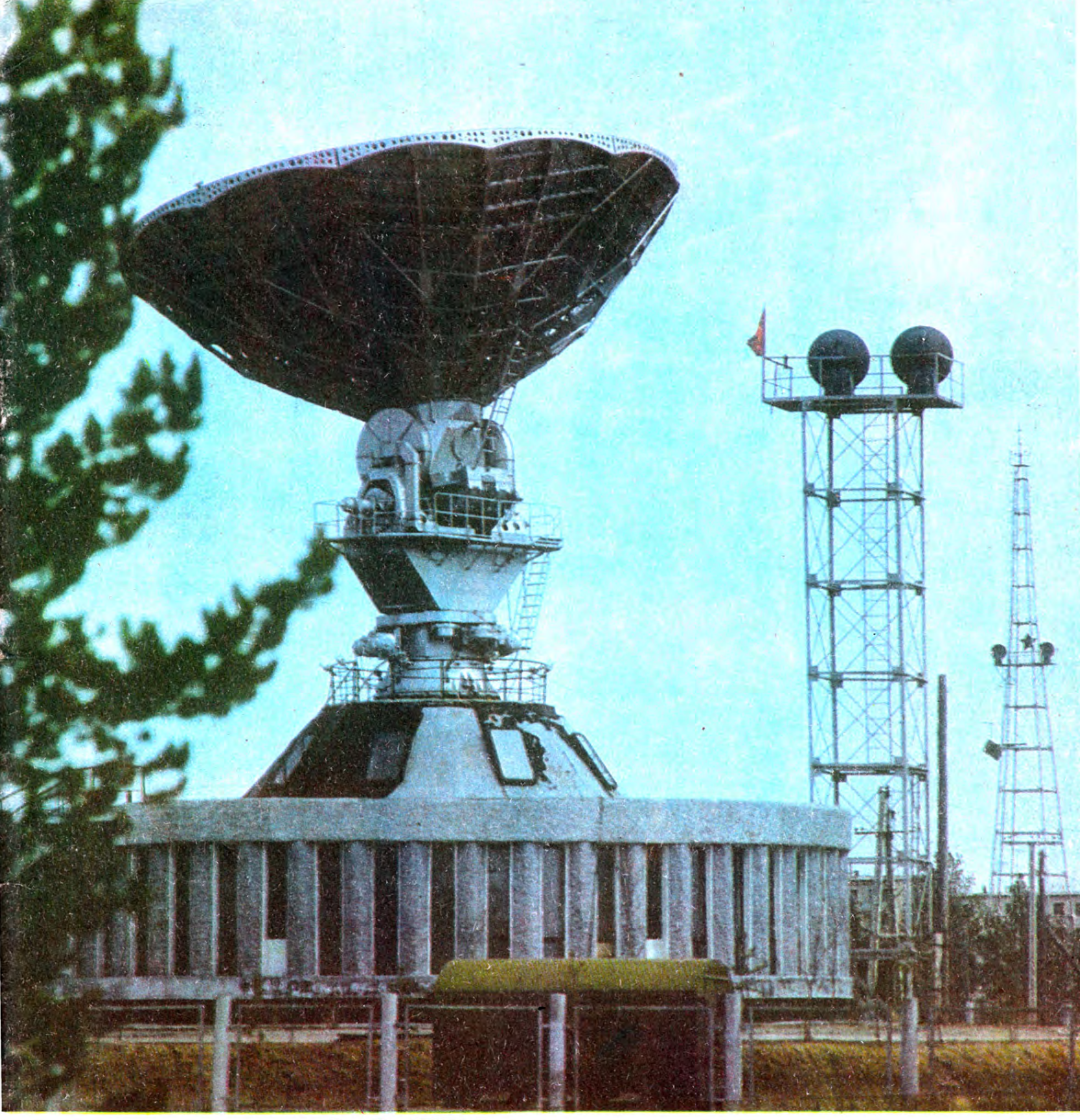
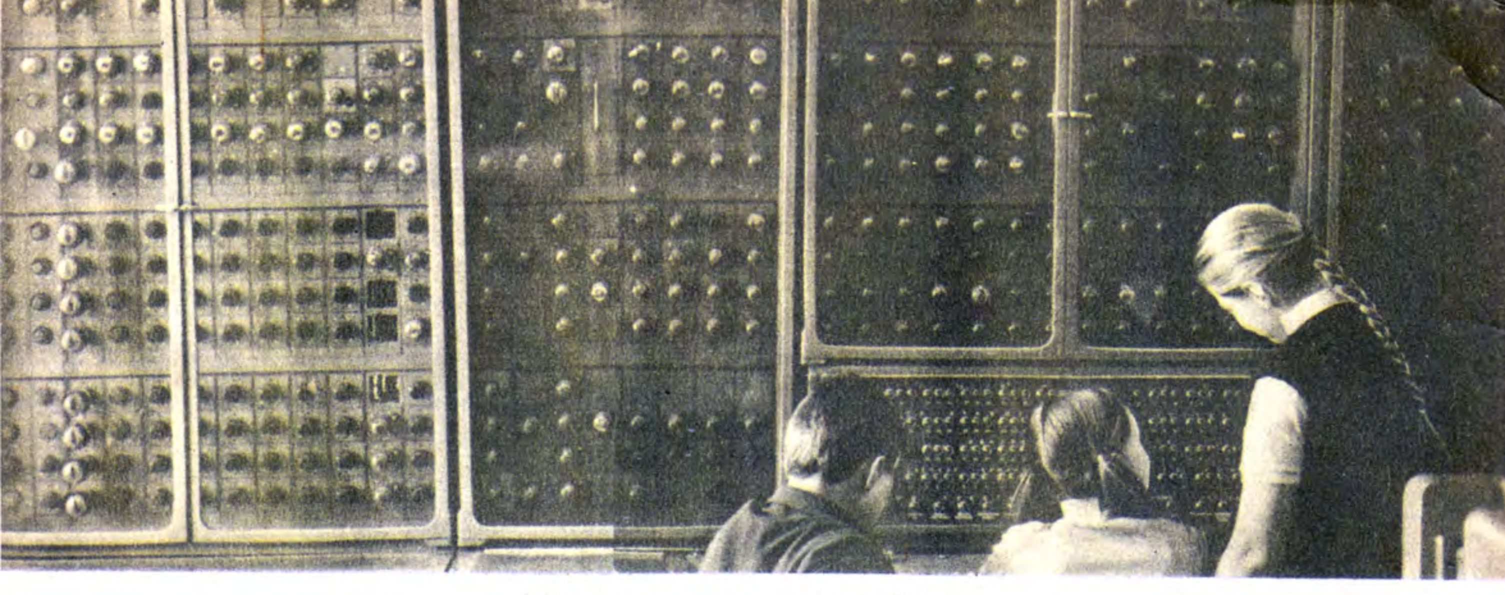


9 СЕНТЯБРЬ 1971

РАДИО

В НОМЕРЕ:



1

ЗДЕСЬ ГОТОВЯТ ПРОГРАММИСТОВ



Московская средняя школа № 444 вот уже много лет выдает своим питомцам, наряду с аттестатом о среднем образовании, удостоверение о присвоении каалификации программиста-вычислителя, дающее право работать на электронно-вычислительных машинах, широко внедряемых во все отрасли народного хозяйства нашей страны. Обучение здесь производится по специальной программе, в которую включены элементы математического анализа, физики и основ программирования.

Будущие программисты приобретают навыки работы с вычислительной техникой в хорошо оборудованных школьных кабинетах, а практику проходят в вычислительном центре Центрального научно-исследовательского института комплексной автоматизации (ЦНИИКА), где под руководством научных сотрудников старшеклассники выполняют задания, включенные в план работы института.

На снимках, полученных нами из фотохроники ТАСС, запечатлены моменты практических занятий: 1 — будущие программисты у пульта; 2 — у электронной вычислительной машины; 3 — Витя Сапожников ищет решение; 4 — вычислениям помогает техника.

4



РАДИОЛЮБИТЕЛИ — ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРОГРЕССУ

«Радиолюбители — научно-техническому прогрессу». Под таким девизом в мае этого года в нашей стране было проведено свыше 120 городских, областных, краевых и республиканских выставок творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ. В них приняло участие 23 500 народных умельцев, которые отдают свой досуг, знания и мастерство благородному делу развития радиотехники, вносят свой вклад в решение грандиозных народно-хозяйственных задач, поставленных перед советскими людьми историческим XXIV съездом Коммунистической партии. Радиолюбители продемонстрировали на смотрах около 14 тысяч конструкций, большинство из которых предназначено для использования в промышленности, сельском хозяйстве, учебном процессе, спорте. Лучшие из них отобраны для показа в Москве на 25-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, которую намечено провести с 8 по 21 октября 1971 года.

Что же это за экспонаты?

Радиолюбители-конструкторы Челябинской области оказывают существенную помощь учебным организациям ДОСААФ в создании и совершенствовании аппаратуры для учебного процесса. В областном радиоклубе, например, хорошо зарекомендовала себя радиолюбительская разработка действующего макета телевизора УНТ-35, развернутого на шести монтажных щитах. Макет позволил резко улучшить качество усвоения материала на курсах радиомехаников по установке и ремонту телевизоров. Он был экспонатом местной радиовыставки 1971 года.

Ульяновцы подготовили для показа на 25-й Всесоюзной радиовыставке в Москве усовершенствованный приемник для «охоты на лис», собранный по схеме мастера спорта А. Акимова. В нем усилитель НЧ значительно упрощен, ФСС изготовлен не с емкостной, а с индуктивной связью, в усилителе ВЧ работает не один, а два транзистора. На пробных испытаниях этот радиоприемник показал хорошие результаты, и совет Ульяновского радиоклуба считает, что он может быть предложен для массового повторения спортсменами-«лисоловами».

Многие радиолюбители работают над созданием приборов для сельскохозяйственного производства. Самодеятельные конструкторы Астраханского областного радиоклуба, например, показали на майской выставке несколько таких приборов, которые уже используются на полях и фермах колхозов и совхозов. Среди этих приборов — макет установки для регулирования поступления поливной воды на рисовые поля и датчик для дистанционного определения температуры тела сельскохозяйственных животных.

Разносторонние творческие интересы ежегодно демонстрируют на выставках донецкие радиолюбители-конструкторы ДОСААФ. В этом году на областном смотре они показали 182 конструкции, предназначенные для использования в различных отраслях народного хозяйства, науке, спорте, учебном процессе, быту. Среди них — оригинальный «Автомат отбора и обработки информации от гальванических датчиков», который защищен авторским свидетельством. Он предназначен для использования в угольной промышленности, но может найти применение и в других отраслях народного хозяйства. «Имитатор импульсных помех» и «Имитатор сетевых помех» рассчитаны для определения степени помехозащищенности счетно-решающих устройств и аппаратуры автоматики. «Автоматическое световое табло» и «Электронный метроном» созданы для обучения курсантов работе на телеграфных аппаратах.

Характерной особенностью работы донецких радиолюбителей является то, что они не замыкаются в стенах областного радиоклуба, а проводят работу на заводах и фабриках, в учреждениях и учебных заведениях. В результате с марта по апрель текущего года они сумели провести 37 радиолюбительских выставок в крупных первичных организациях ДОСААФ и 14 выставок радиолюбительского творчества в районных и городских спортивно-технических клубах области.

Этот пример достоин того, чтобы им воспользовались все радиолюбители нашей страны.

На этих страницах публикуются корреспонденции, полученные нами из Баку, Ленинграда и Симферополя. В них рассказывается о работах, показанных радиолюбителями-конструкторами ДОСААФ на республиканской, городской и областной выставках.

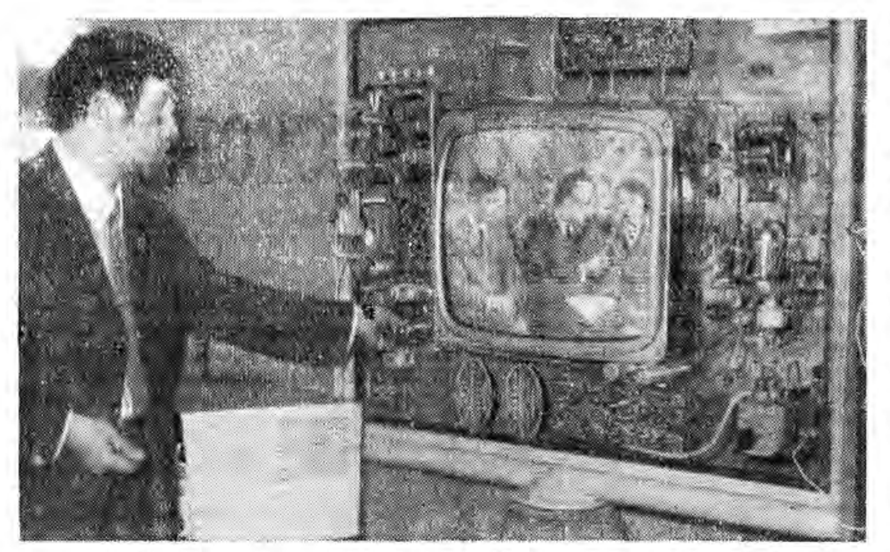
ТВОРЧЕСТВО КРЫМЧАН

В Симферополе, в Доме военно-технического обучения ДОСААФ, состоялась традиционная ежегодная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов Крыма, организованная областным комитетом ДОСААФ и Крымской федерацией радиоспорта.

Особенно интересные и оригинальные конструкции экспонировались на выставке радиолюбителями Ялты, Керчи и Симферополя.

Симферопольцы, например, уделили много внимания разработке приборов, которые найдут применение в учебных организациях ДОСААФ в процессе обучения. Среди таких экспонатов на выставке была показана действующая демонстрационная модель телевизора УНТ-47/59 «Крым», созданная курсантами Симферопольского радиоклуба ДОСААФ. Узлы и детали макета смонтированы в развернутых блоках, расположенных вокруг экрана на специальной раме. Это позволяет демонстрировать работу всего телевизора и отдельных его узлов, имитировать неисправность, показать последовательность настройки и многое другое. Подобный макет поможет курсантам глубже усвоить ма-

механических, кварцевых и *LC* фильтров на различные полосы частот. Конструкции П. Крутько присуждено первое место по разделу спортивной аппаратуры.



На Крымской областной выставке был показан демонстрационный макет телевизора.

териал, приобрести навыки в настройке и ремонте телевизоров.

В этом же разделе демонстрировался также действующий макет радиолокационной антенны с редуктором. Эту небольшую компактную и предельно простую конструкцию, являющуюся отличным наглядным пособием, создали техник Симферопольского радиоклуба ДОСААФ М. Назаренко и мастер производственного обучения В. Прима.

В разделе спортивной аппаратуры внимание посетителей привлек оригинальный приемопередатчик, представленный на выставку коротковолновиком из Керчи П. Крутько. Это трансивер, имеющий электронные коммутаторы и несколько электро-

Успешно выступили на выставке радиолюбители В. Кардубан и С. Харченко, представившие на суд специалистов сельского хозяйства индикатор для измерения влажности зерна в зернохранилищах, на мельницах и т. д. Этот прибор отличается портативностью, легкостью и, главное, быстротой выдачи данных. В работе индикатор устойчив и не требует дополнительной настройки и корректировки. Его конструкция довольно проста — электронная часть собрана в алюминиевой трубке и ее легко могут повторить радиолюбители колхозов и совхозов. Авторы прибора заняли первое место по разделу «Применение радиометодов в народном хозяйстве».

Одним из самых обширных был раздел детского творчества. Здесь демонстрировались многие работы радиотехнического кружка Симферопольского Дворца пионеров и школьников, юных радиолюбителей Ялты, Севастополя и других городов Крыма.

С. МИХАЙЛОВ,
инструктор методического кабинета Крымского областного комитета ДОСААФ

ОТЧИТЫВАЮТСЯ КОНСТРУКТОРЫ АЗЕРБАЙДЖАНА

На республиканской выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ Азербайджана демонстрировалось 116 экспонатов. Это работы радиолюбителей Бакинского электротехникума связи, Мингечаурской станции юных техников, Дома пионеров района им. 26 Бакинских Комиссаров г. Баку и другие.

Участники выставки — люди разных профессий и возрастов и, соответственно, их экспонаты также были различны: от простого конвертера до сложнейшей конструкции, применяемой в народном хозяйстве.

С 1938 года занимается радиолюбительством офицер в отставке П. И. Тютюнников. За время службы в Советской Армии им было внесено 281 рационализаторское предложение. Он — неоднократный участник республиканских и всесоюзных выставок творчества радиолюбителей-конструкторов. На очередной выставке конструктор показал несколько своих работ, в том числе трехдиапазонный передатчик для «охоты на лис».

Передатчик собран не на кварцах, а по схеме с параметрической стабилизацией и дает возможность легко перестраивать его на нужную частоту. Модулятор и блок питания передатчика общие для всех трех диапазонов и собраны на транзисторах. Отдельными блоками, но с одним усилителем мощности, выполнены задающие генераторы на 28 и 3,5 *Мгц*, в самостоятельный узел выделен передатчик двухметрового диапазона.

Передатчик позволяет работать как в телефонном, так и в телеграфном режиме. Он изготовлен на шасси и в корпусе от радиостанции РБМ из доступных деталей. Его питание осуществляется от 6-вольтовой аккумуляторной батареи. Аккумулятор 5-НКН-45 обеспечивает нормальную работу передатчика в течение 3 дней соревнований.

Хотелось бы рассказать еще об одном старейшем участнике наших выставок — заслуженном рационализаторе республики, кандидате медицинских наук Д. Д. Таривердиеве. На одной из республиканских радиовыставок он показал отлично выполненный двухканальный биоэлектрический стимулятор для лечения паралича конечностей. В течение длительного времени этот прибор успешно применяется в Бакинском институте курортологии и физических методов лечения им. С. М. Кирова. На выставке 1971 года радиолюбитель-конструктор показал изготовленный из современных деталей, более совершенный стимулятор, а также прибор для отыскания точек для иглоукалывания.

Работы наших ветеранов радиолюбительского движения П. И. Тютюнникова и Д. Д. Таривердиева рекомендованы на всесоюзный смотр.

Г. ДОЛГИН,
начальник республиканского радиоклуба ДОСААФ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
издается с 1924 года

9 СЕНТЯБРЬ 1971

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СОЮЗА ССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

РАБОТЫ ЛЕНИНГРАДЦЕВ

На очередной, 21-й смотр творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ Ленинграда было представлено без малого две сотни экспонатов, из них более тридцати отобрано на 25-ю Всесоюзную выставку. Это лучшие работы наших умельцев. Среди них — «Генератор кода Морзе», построенный В. И. Баландиным, Л. Э. Кийло, С. П. Кулешовым и Е. Н. Океановым, позволяющий автоматизировать процесс обучения радиооператоров приему радиограмм. Устройство автоматически формирует группы из цифр и букв и осуществляет манипуляцию внутреннего звукового генератора или внешней телефонной линии радиокласса. Генератор может вести передачу со скоростью от 20 до 250 знаков в минуту. С его помощью возможно составление до 1000 контрольных работ объемом 1000—2000 знаков каждая. Устройство имеет клавиатуру, с помощью которой преподаватель вручную вводит в него тренировочные тексты.

По мнению специалистов оснащение радиоклассов такими генераторами намного повысит качество обучения и расширит рамки тренировочной работы.

Из радиоспортивной аппаратуры наиболее интересными оказались конструкции неоднократных призеров городских и всесоюзных выставок прошлых лет Я. С. Лаповка (UA1FA) — «Трансивер с панорамной приставкой» и Г. Н. Джунковского (UA1AB) — «Трансивер для любительских КВ связей».

Хорошую аппаратуру для «охоты на лис» показал на выставке мастер спорта А. М. Петров. Его комплект приемников для диапазонов 28 и 144 *Мгц* выполнен в унифицированных корпусах, удобных при эксплуатации.

Интересные приборы создали ленинградские конструкторы, работающие в области медицинской электроники. На выставке привлекал внимание, например, «Биолокатор» В. В. Войцеховича, предназначенный для бесконтактной регистрации колебаний тканей живого организма. «Биолокатор» допускает возможность одновременной регистрации двух функционально независимых сигналов, например дыхательных движений грудной клетки и биения сердца. Для визуального наблюдения кривых используется осциллоскоп с магнитным отклонением луча и электронным коммутатором, позволяющий одновременно наблюдать кривую дыхания и кардиограмму.

Приборы, помогающие объективно оценивать скорость, развиваемую спортсменом во время прохождения дистанции, создали Е. А. Момот, Е. П. Фоменко. «Электронное реле времени» построили В. Д. Носов и Ю. А. Шахнин, «Электронный стетоскоп» — М. А. Гончаров и О. А. Галкин.

Ленинградские радиолюбители достигли успехов и в создании приемной, звукозаписывающей и усилительной аппаратуры, а также электромузыкальных инструментов. Успехом на выставке пользовались, например электрогитары Д. С. Медведовского и О. Н. Гузевича. Нарядное внешнее оформление, высококачественное звучание, широкие возможности для исполнителей — их достоинства.

Измерительная аппаратура, к сожалению, была представлена, в основном, конструкциями на лампах. Это несколько снизило ее ценность и с точки зрения новизны схем, и с точки зрения конструктивных решений. В этом разделе интересен только «Универсальный прибор» В. Е. Поздникова, выполненный на транзисторах. Он позволяет измерять основные электроакустические характеристики трактов воспроизведения звука. В конструкцию входит милливольтметр, звуковой генератор на диапазон 20—20000 *гц* и измеритель нелинейных искажений.

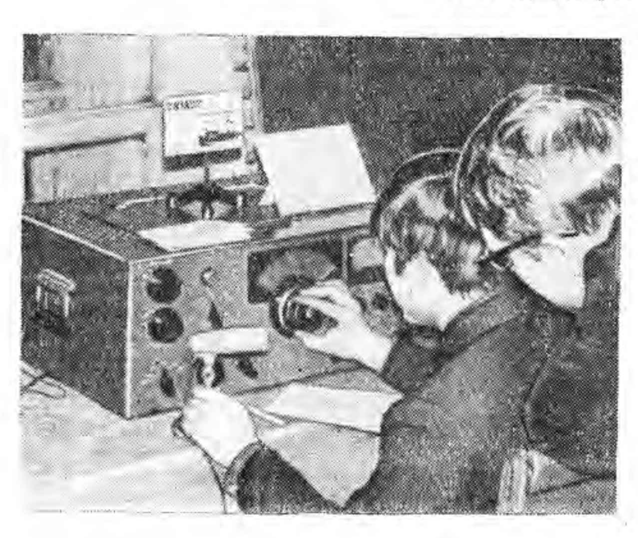
Юные радиолюбители представили на выставку 50 экспонатов. Среди них надо отметить оригинальный прибор под названием «Соловьи прилетели». Его схема создана Сергеем Ильюшиным под руководством В. И. Невтонова. Трели электронного певца, правда, пока еще уступают по количеству переходов пению курского соловья, однако доставляют наслаждение не только юным слушателям, но и взрослым.

В заключение следует сказать, что Ленинградская городская радиовыставка показала возросшее мастерство радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Инж. В. КОЛТУН



Ленинградская городская выставка. Председатель ФРС В. И. Иванов беседует с конструктором приемников для «охоты на лис» мастером спорта А. Петровым (слева).



Посетители выставки имели возможность познакомиться с работой трансивера Г. Джунковского (UA1AB).

Фото А. Войчука

НАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Я. МАРЬЯНОВСКИЙ,
канд. техн. наук

Среди народных университетов технического прогресса одно из ведущих мест занимают народные университеты радиоэлектроники, работающие на общественных началах и получившие в нашей стране широкое распространение. Их сейчас насчитывается уже более шестидесяти.

Ленинградский народный университет радиоэлектроники, о котором мы хотим рассказать в этой статье,— один из старейших. Он учрежден областным правлением научно-технического Общества радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова и работает свыше 10 лет на базе Дворцов культуры имени Ленсовета, имени А. М. Горького и Дома культуры работников связи. Здесь сотни рабочих, техников, инженеров без отрыва от производства пополняют свои знания в области радиоэлектроники. По итогам смотра в ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина Всесоюзным обществом «Знание» он награжден дипломом «Лучший народный университет».

. . . По вечерам к зданию Дворца культуры имени Горького на площади Стачек, где проходят занятия факультета общей радиоэлектроники, спешат люди. Среди них — кораблестроители и механики, врачи и учителя, химики и энергетики, работники транспорта и представители других профессий, а также рабочие предприятий радиоэлектронного профиля — все те, кто не изучал раньше электронику, но кому эти знания нужны по работе.

Вот инженер механической лаборатории одного из научно-исследовательских институтов П. Н. Бойцов. Раньше ему не довелось достаточно изучить электронику, поэтому когда в лаборатории начали внедряться методы исследования механических процессов с помощью радиоэлектронной аппаратуры, П. Н. Бойцов пришел в народный университет, чтобы прослушать здесь двухгодичный курс лекций по этому важному предмету.

Слушатель факультета общей электроники С. П. Уваров — новатор телевизионного ателье. Практик с большим опытом пришел учиться, чтобы пополнить запас теоретических знаний, без которых теперь успешно работать нельзя. Слушатели С. П. Назаров и Т. Я. Богданова работают в легкой промышленности. В народный университет они пришли, чтобы приобрести необходимые знания по электро-, радио- и телевизионной технике, а также по технике сверхвысоких частот и полупроводниковым приборам. Эти знания помогут им в рационализаторской работе.

На Петроградской стороне во Дворце культуры имени Ленсовета проходят занятия другого факультета. Здесь изучаются электронные вычислительные машины, полупроводниковые приборы и микроэлектроника, интерес к которой сейчас особенно велик. А между тем микроэлектроника даже в радиотехнических вузах лишь недавно стала включаться в учебные программы. Поэтому изучать ее в народном университете изъявило желание такое большое число специалистов, что пришлось организовывать два потока.

К чтению лекций на этом факультете привлечены крупные научные силы. Так, вводную лекцию по микроэлектронике прочитал доктор технических наук Ф. Г. Старос, лекции по физике и технологии микроэлектронных устройств прочитаны кандидатом технических наук В. В. Новиковым.

В Доме культуры работников связи на улице Герцена разместился факультет техники связи. В его работе заинтересованы многие предприятия связи Ленинграда и Ленинградской области. Здесь обучается около тысячи связистов в группах узкой специализации. Телефония, телеграфия, многоканальная связь, телевидение, радиовещание, сельская связь — далеко не полный перечень предметов, изучаемых на этом факультете.

С нынешнего учебного года здесь систематически проводятся занятия с работниками учреждений связи из сел. Лекции им читаются по селекторной телефонной связи. Их передают из студии одновременно в 15 районов Ленинградской области. Работники эксплуатационно-технических узлов связи (ЭТУС) на местах имеют возможность пользоваться иллюстрационными материалами, которые высылаются им заблаговременно, а по окончании лекции — задавать вопросы.

Для проведения семинарских занятий в районы выезжают лекторы. В их числе — квалифицированные специалисты Ленинградского отделения Центрального научно-исследовательского института связи кандидаты технических наук И. Е. Голубцов, Е. И. Кучерявый, А. Б. Цалиович, инженер А. М. Филиппов и другие.

Подобная форма занятий в народном университете применена впервые. И надо сказать, она оправдывает себя, так как дает возможность охватить обучением большое число сельских связистов, не отрывая их от производственной деятельности.

Народный университет радиоэлектроники очень популярен в Ленинграде. Число его слушателей растет из года в год. Вот почему наряду с основными факультетами при нем созданы самостоятельно работающие филиалы в институте связи им. Бонч-Бруевича, в ряде научно-исследовательских институтов и на заводах. В этих филиалах решается та же задача — повышение квалификации работников в данной отрасли техники.

В филиале университета при институте связи обучаются инженерно-технические работники радиотехнических предприятий города. Лекции им читают профессора и преподаватели этого института. В других филиалах учатся работники тех научно-исследовательских учреждений и предприятий, на базе которых работают филиалы. Преподавателями в них являются научные работники и специалисты этих учреждений и предприятий (руководители отделов, лабораторий, секторов).

Не умаляя роли различных курсов в подготовке и переподготовке технических кадров, нельзя не отметить все возрастающее значение народных университетов технического прогресса в повышении квалификации работников. В них достигается благотворное сочетание производственного обучения с идейно-политическим образованием, объединение общественных и личных интересов слушателей, активное участие обучаемых в учебном процессе и в руководстве университетом, что имеет большое воспитательное значение и дает возможность учитывать при составлении учебных программ как интересы слушателей, так и интересы производства. Это обстоятельство выгодно отличает народные университеты от сети курсов технической учебы, использующей типовые планы и программы.

Ректор Ленинградского народного университета радиоэлектроники кандидат педагогических наук доцент И. П. Жеребцов рассказал, что на всех кафедрах и в филиалах сейчас разрабатываются учебно-тематические планы и программы, учитывающие огромные задачи по дальнейшему развитию научно-технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства, выдвинутые XXIV съездом КПСС. В этой работе принимают участие и слушатели.

Обстоятельную программу по курсу полупроводниковых приборов, например, составили преподаватели кандидаты технических наук Ю. Т. Бутыльский и З. П. Важенина. В ней предусматривается изучение электропроводности полупроводников, вопросов квантовой теории твердого тела. Постепенно от простого к сложному слушатели будут вводиться в мир современной полупроводниковой техники, изучать диоды и транзисторы, туннельные и четырехслойные диоды, тиристоры, канальные транзисторы и фоторезисторы, транзисторные усилители и, наконец, импульсную технику на полупроводниковых приборах. Они будут выполнять также расчеты схем и практические работы в хорошо оборудованных лабораториях различных учебных заведений.

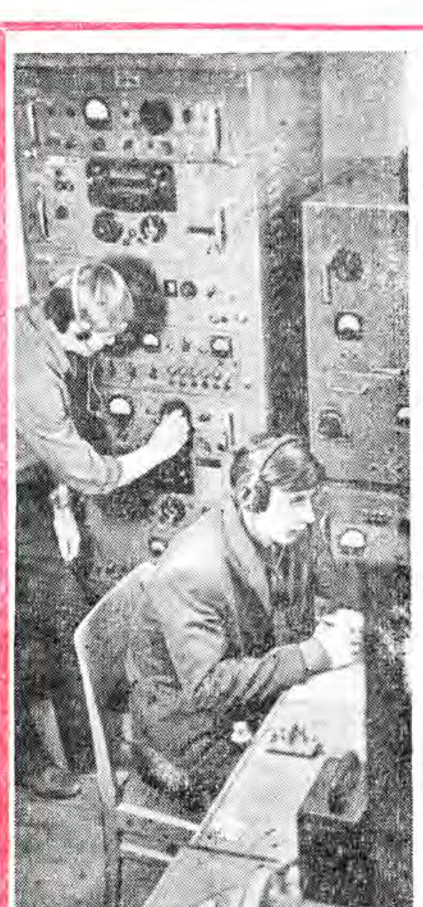
И. П. Жеребцов посвятил нас в ближайшие планы университета. В будущем учебном году предполагается открыть факультет для учителей физики средних школ, а для инженеров-радистов — отделение статистических методов в радиотехнике. Планируется организация занятий для медицинских работников, связанных с эксплуатацией электронной аппаратуры, которые крайне нуждаются в технических знаниях.

Выполняя решения XXIV съезда КПСС, Ленинградский народный университет радиоэлектроники будет шире вовлекать в обучение специалистов различных профессий для того, чтобы они могли более успешно решать задачи по совершенствованию организации и управления производством, его автоматизации, улучшению технологии, ускорению научно-технического прогресса на предприятиях.

Намечается открыть новый факультет электронной вычислительной техники, в программе которого вопросы применения ЭВМ для систем управления производством и других нужд народного хозяйства; открыть факультет по изучению методов математической статистики и их применению для автоматизированных систем управления производством, для единой автоматизированной сети связи и для решения других задач народного хозяйства. На факультете техники связи будет прочитан цикл лекций по единой автоматизированной системе связи страны.

Ленинградский народный университет радиоэлектроники является ведущим в этой отрасли знаний. Его коллектив стремится внести свой достойный вклад в ускорение технического прогресса, в решение грандиозных задач, поставленных перед советским народом XXIV съездом КПСС.

Наш фоторепортаж



Операторы коллективной радиостанции UK8AAA Ташкентского радиоклуба ДОСААФ установили QSO с радиолюбителями 150 стран мира.

На снимке: перворазрядники В. Саратов (сидит) и В. Шлихенмаер готовят станцию к работе.

Фото Г. Никитина

На фото внизу, которое мы получили из Норильска, операторы UK0BAA А. Хлопинец (слева) и В. Карякин. Эта радиостанция одна из активнейших в Заполярье, она поддерживала постоянную связь с яхтой «Пингвин», на которой группа энтузиастов совершала переход из Норильска в Хатангу и Тикси. Рассказ об этом увлекательном путешествии *см. на стр. 12—13.*

Фото А. Жуйкова



Активисты добровольного общества

Впервые я познакомилась с радиолюбителями Боровичей накануне VI съезда ДОСААФ. На меня тогда произвели хорошее впечатление практические дела городского радиоклуба, успехи спортсменов и радиоконструкторов, организация военно-патриотической работы.

С тех пор прошло четыре года. Какие же перемены произошли здесь за этот срок? Как сейчас работает радиоклуб?

И вот я вновь в Боровичском радиоклубе. Все так же энергичен и похозяйски приветлив его начальник Константин Алексеевич Филатов. Попрежнему рука об руку с ним трудятся члены совета клуба Н. В. Бобров, М. А. Салман, В. М. Степанов, П. И. Быков и другие. Однако при первом же разговоре выяснилось, что здесь произошли большие перемены.

Прежде всего, число членов клуба увеличилось более чем в два раза, главным образом за счет учащихся средних школ, техникумов, молодых специалистов и рабочих местных предприятий. На коллективной радиостанции, объединявшей ранее относительно небольшую группу поклонников коротковолнового спорта, теперь работает несколько десятков операторов. Число проведенных ими связей приближается к 30 тысячам.

Начальник радиостанции UK1TAB Юрий Николаевич Гаврилов — воспитанник радиоклуба. Отсюда он уходил служить в Советскую Армию в качестве радиста, сюда же вернулся после демобилизации с отличной характеристикой. Он быстро стал ведущим оператором клубной радиостанции, а вскоре и ее начальником. За короткий срок сумел организовать крепкий, дружный коллектив, вырастить неплохих спортсменов. По инициативе Ю. Н. Гаврилова при клубе создан музей, по экспонатам которого можно проследить историю развития средств радиосвязи.

В прошлом году боровичане приняли участие в соревнованиях V Всесоюзной спартакиады по военно-техническим видам спорта, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Они добились неплохих результатов. Так, например, в зональных соревнованиях по многоборью радистов мужская команда заняла первое место, а юноши — второе.

Команда коллективной радиостанции систематически выступает во всесоюзных и международных КВ соревнованиях.

Неплохо работают и конструкторы радиоклуба. На 24-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ они показали несколько экспонатов. Один из них — автоматический дозиметр базисных пластмасс, выполненный старейшим членом радиоклуба Владимиром Михайловичем Степановым, был удостоен диплома первой степени и поощрительного приза.

В радиоклубе уделяют большое внимание воспитанию спортивной молодежи. Совет клуба открыл юношескую спортивную радиошколу. В феврале этого года здесь начались занятия. Их проводят опытные радиоинженеры и радиоспортсмены. Начинающие радиолюбители с удовольствием посвящают свой досуг радиоспорту, любительскому конструированию. Многие из них участвуют в соревнованиях по радиомногоборью, «охоте на лис», увлекаются КВ и УКВ спортом.

Из разговоров с активистами радиоклуба, с К. А. Филатовым чувствовалось, что предметом их особой заботы является организация самодеятельных радиоклубов в сельской местности. По словам Константина Алексеевича создание таких клубов долгое время не удавалось осуществить из-за отсутствия достаточной материально-технической базы.

— Конечно, мы помогали сельским радиолюбителям,— говорит он,— но в основном советом или консультацией, а вот помочь аппаратурой не могли. За последнее время наша техническая база стала значительно богаче. Часть приборов мы изготовляем сами силами конструкторской секции, кое-что приобретаем с помощью областного комитета ДОСААФ, Центрального радиоклуба СССР, некоторые приборы нам передают предприятия. Таким образом, у нас появилась возможность более эффективно помогать сельским радиолюбителям и тем самым выполнить одно из важных требований VI съезда ДОСААФ.

В течение последних трех лет мы, совместно с сельскими и фабричными первичными организациями нашего Общества, организовали самодеятельные радиоклубы в Вишере, Окуловке и Кулотино, взяли над ними постоянное шефство. Это — начало. В недалеком будущем намечаем открыть еще несколько радиокружков и самодеятельных радиоклубов в поселках и районных центрах Новгородской области.

— Может быть, поедем завтра в один из наших подшефных клубов? — предложил мой собеседник.— Посмотрите, что они из себя представляют, поговорите с людьми.

На следующий день я с Константином Алексеевичем выехала в Кулотино. . .

* * *

Поселок Кулотино небольшой. Входит он в Окуловский район Новгородской области. Есть в Кулотино прядильно-ткацкая фабрика, при ней имеется Дом культуры. Это красивое двухэтажное здание, расположенное в парке. На первом его этаже — концертный зал на 300 мест, библиотека, насчитывающая восемь тысяч томов, и читальный зал. А рядом — просторный, отлично оборудованный радиокласс. Помещения второго этажа занимают различные кружки. Здесь же в двух комнатах разместились коллективная радиостанция



Комсомольцы: прядильщица Кулотинской фабрики Тамара Плахова и десятиклассник Станислав Богданов на коллективной радиостанции UK1TAM.

UK1TAM и конструкторская секция самодеятельного радиоклуба.

Самодеятельный радиоклуб в Кулотино был открыт в прошлом году. До этого здесь в течение года работал радиокружок, организованный по инициативе электрика фабрики Николая Алексеевича Андреева. Андреев — местный житель. В Кулотино он окончил среднюю школу. Отсюда был призван в Советскую Армию, где получил специальность радиста. Отслужив, Николай вернулся в родной поселок, поступил на фабрику и стал активным членом первичной организации ДОСААФ. Ему-то и принадлежала идея создать радиолюбительский коллектив, привлечь молодежь к занятиям радиоспортом.

— Многие скептически отнеслись к моему предложению, — вспоминает Н. А. Андреев.— Одни говорили, что на фабрике, мол, в основном работают девчата, а их больше интересует кройка, шитье, чем радиотехника. Другие ссылались на отсутствие деталей, приборов, оборудования. Действительно, трудности были немалые. Но мы их преодолели. При поддержке нашей первичной организации ДОСААФ получили для будущего радиокружка три отличные комнаты. А потом обратились за помощью в Боровичский радиоклуб. И, как видите, результат оказался неплохим.

Результат, действительно, оказался хорошим. Боровичане охотно взяли шефство и помогли кулотинцам оборудовать радиокласс, построить коллективную радиостанцию и обещали, если дело пойдет хорошо, в дальнейшем организовать на базе радиокружка самодеятельный радиоклуб.

Вопреки предсказаниям, желающих заниматься в радиокружке оказалось много и, в частности, девушек. В первый же год работы радиокружок подготовил 30 радиотелеграфистов. Представители Кулотина смогли принять участие в областных соревнованиях по приему и передаче радиограмм. В этих состязаниях кулотинец Сергей Осипов занял первое место.

Хорошие вести приходят в радиоклуб о воспитанниках радиокружка, ныне служащих в армии, радистах Александре Быкове и Александре Кириллове.

В прошлом году шефы кулотинских радиолюбителей выполнили свое обещание и помогли им открыть самодеятельный радиоклуб.

На коллективной радиостанции UK1TAM с утра до позднего вечера один оператор сменяет другого. Каждый день приносит новые интересные радиосвязи. Недавно в Кулотино появились первые две индивидуальные КВ радиостанции, несколько радиолюбителей получили наблюдательские позывные. В клубе всегда людно, по вечерам много девушек — работниц фабрики.



Юные конструкторы самодеятельного радиоклуба: работница фабрики Наташа Алексеенко и десятиклассник Володя Михайлов.
Фото Г. Диаконова

— Для меня и моих подружек, — говорит прядильщица фабрики, учащаяся вечерней средней школы комсомолка Тамара Плахова,—радиоклуб стал вторым учебным заведением. Все мы мечтаем по окончании школы поступить в институт связи, стать радиоинженерами.

Нередко в радиоклуб заглядывают механизаторы ближайших совхозов и колхозов. Кто — получить консультацию по радиотехнике, кто — поработать в радиоклассе.

— Ну, как, понравились вам кулотинцы? — спросил меня Константин Алексеевич Филатов, когда мы возвращались в Боровичи.

— Конечно, понравились, — ответила я, а про себя подумала о том, что больше всего понравилась мне та поддержка, то внимание, которое так щедро оказывают боровичские энтузиасты сельским первичным организациям ДОСААФ в их радиолюбительских начинаниях.

* * *

Перед отъездом в Москву мне довелось встретиться с секретарем Боровичского горкома партии Зоей Ивановной Колосовой. Разговорились о радиолюбителях.

— Это наши активисты,— сказала Зоя Ивановна.— Они ведут большую работу по военно-патриотическому воспитанию молодежи, по приобщению ее к радиотехнике, электронике. Особенно мы ценим их шефскую помощь селу. . .

Думается, что такая характеристика для боровичских радиолюбителей — лучшая похвала.

Боровичи — Москва **М. ЛИЛИНА**

Наш фоторепортаж

Учащиеся Самаркандской средней школы № 35 М. Денисенко, С. Митрохин и Л. Башкирова частые гости в областном радиоклубе ДОСААФ.
На снимке: ребята на коллективной радиостанции.
Фото Г. Накитина



ДОКУМЕНТЫ РАССКАЗЫВАЮТ...

*7 мая 1921 года в «Правде» и «Известиях» была напечатана заметка РОСТА из Казани о громкоговорящем телефоне.

«Первого мая на улицах Казани демонстрировался изобретенный местным инженером Чистовским усилитель для телефона. На Театральной площади и в Красноармейском саду поставлены были рупоры, соединенные телефонным проводом и усилителем. Из рупоров громко, ясно и отчетливо, одновременно на обеих площадях слышно было чтение устной газеты. Тысячная толпа восторженно приветствовала новое изобретение».

Ознакомившись с заметкой, В. И. Ленин написал поручение управляющему делами Совнаркома:

«Я читаю сегодня в газетах, что в Казани испытан (и дал прекрасные результаты) *рупор*, усиливающий телефон и говорящий *толпе*.

Проверьте через Острякова. Если верно, надо поставить в Москве и Питере...» (В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 53, стр. 159-160).

●

*22 июня 1921 года, в день открытия III конгресса Коммунистического Интернационала, на шести площадях Москвы начала действовать, созданная по указанию В. И. Ленина, первая проводная трансляционная сеть, использовавшаяся для чтения из радиостудии устной газеты РОСТА.

●

*2 сентября 1921 года В. И. Ленин пишет Наркому почт и телеграфов В. С. Довгалевскому:

«Прошу Вас представить мне сведения о том, в каком положении находится у нас дело беспроволочного телефона.

1) Работает ли Центральная московская станция? Если да, по скольку часов в день? на сколько верст? Если нет, чего не хватает?

2) Выделываются ли (и сколько?) приемников, аппаратов, способных слушать разговор Москвы?

3) Как обстоит дело с рупорами, аппаратами, позволяющими целому залу (или площади) слушать Москву? И т. д.

Я очень боюсь, что это дело опять «заснуло»...

«Обещано» было много раз, и сроки все давно прошли!

Важность этого дела для нас (для пропаганды особенно на Востоке) *исключительная*. Промедление и халатность тут преступны». (В. И. Ленин. Полное собрание сочинений, т. 53, стр. 160—161).

50 лет проводному вещанию

ТЕМПЫ РОСТА

В этом году в нашей стране отмечается 50-летие вещания по проводам. Его организация связана с именем В. И. Ленина, который уделял его становлению и развитию большое внимание.

На этой странице мы приводим выдержки из ленинских документов, а также данные о широком развитии этого вида вещания в наши дни.

КОЛИЧЕСТВО РАДИОТРАНСЛЯЦИОННЫХ ТОЧЕК В СССР:

конец 1928 г.— 22 000,
январь 1941 г.— 5 836 000,
конец 1950 г.— 9 862 000,
конец 1960 г.— 30 838 000,
начало 1971 г.— 46 200 000

За **восьмую пятилетку** число радиотрансляционных точек в нашей стране увеличилось на 10 500 000. За пятилетие созданы новые радиотрансляционные узлы в 16 000 населенных пунктах, построено и реконструировано более 250 тысяч километров радиотрансляционных линий.

Проделана значительная работа по внедрению многопрограммного вещания по проводам. Сейчас оно внедряется в 230 городах нашей страны, уже задействовано для слушания дополнительных программ 10 000 000 радиотрансляционных точек.

В **девятой пятилетке**, наряду с дальнейшим развитием радиофикации планируется ввести не менее 10 000 000 новых радиоточек, предстоит выполнить большой объем работ по внедрению новой, дистанционно управляемой аппаратуры. В сельской местности намечено перевести на дистанционное управление 4600 радиоузлов.

К 1975 году многопрограммное вещание по проводам должно быть организовано во всех областных, краевых и республиканских (АССР) центрах. Начнется внедрение многопрограммного вещания по проводам и в сельской местности.

В Ленинградской городской радиотрансляционной сети разработан и внедрен в эксплуатацию новый 30-киловаттный усилитель проводного вещания. Он обладает высокими электроакустическими показателями, имеет малые габариты, надежен в эксплуатации. В нем широко использованы полупроводниковые приборы. Все выпрямители, в том числе и анодный, выполнены на кремниевых диодах.

На снимке (слева направо): инженеры Ю. Каталымов и Б. Копылов, участвовавшие в разработке нового усилителя.



РАДИОЛЮБИТЕЛИ АРМЕНИИ

Спортивному долголетию мастера спорта СССР Жирайра Хачатуровича Шишманяна можно позавидовать — 44 года он занимается радиолюбительством, постоянно работая в эфире, участвуя во всесоюзных и международных соревнованиях коротковолновиков, в радиовыставках.

Только с позывным UG6AW он провел более 30 тысяч QSO с радиолюбителями 236 стран. В его коллекции QSL-карточек есть немало таких, которые проделали многие тысячи



километров через моря и континенты. Но особенно Жирайр Хачатурович гордится скромной карточкой, полученной с острова Рудольфа. Она была прислана UX1CR — Николаем Стромиловым и датирована маем 1937 года. Это было в тот памятный год, когда отважные папанинцы штурмовали Северный полюс, а одному из лучших советских коротковолновиков Н. Стромилову было доверено поддерживать с ними связь.

Ж. Шишманян — опытный радиоспортсмен, способный коротковолновик. Об этом свидетельствуют многие советские и иностранные дипломы, в том числе чехословацкий диплом OK SSB, который он получил первым в СССР.

Активный общественник, Ж. Шишманян помог открыть многие коллективные и индивидуальные станции, подготовил десятки операторов, воспитал способных коротковолновиков. Радиолюбители Армении избрали его председателем ФРС республики.

Трудно переоценить вклад Ж. Х. Шишманяна в развитие радиоспорта в республике. Его труд отмечен более чем шестьюдесятью грамотами и дипломами.

Коротковолновики отец и сын Хоренян зарекомендовали себя не только умелыми операторами, но и прекрасными конструкторами радиолюбительской аппаратуры. Неоднократно на республиканских выставках творчества радиолюбителей-конструкторов им присуждались дипломы и призы. А на 24-й Всесоюзной радиовыставке за разработку конструкции УКВ радиостанции III категории на 28 *Мгц* на базе радиостанции Р-109 младший Хоренян был награжден дипломом 1-й степени и призом журнала «Радио». Сейчас отец и сын работают над созданием трансивера на все любительские диапазоны.

Хореняны активные коротковолновики. Их позывные UG6SG и UG6GAB постоянно звучат в эфире, работают они, как правило, на SSB. У Степана Гургеновича (UG6SG) более 7000 QSL-карточек от радиолюбителей 190 стран. Гагич Степанович пока отстает от отца — у него 3000 QSL-карточек. Степан Гургенович помимо активной работы в эфире ведет и большую общественную работу — он председатель президиума коллегии судей Армянской ССР, судья всесоюзной категории.

Левона Ашотовича Товмасяна (UG6AG) по праву можно назвать ветераном коротковолнового спорта. Его радиолюбительский стаж исчисляется с 1928 года. Сейчас он исполняет обязанности доцента кафедры Ереванского политехнического института имени К. Маркса. Забот много, но Левон Ашотович находит время для общественной работы. Л. Товмасян руководит секциями КВ и УКВ ФРС Армянской ССР, является страстным пропагандистом радиоспорта. Он один из организаторов самодеятельного радиоклуба и коллективной радиостанции в Ереванском политехническом институте, на которой студенческая молодежь познает азы радиоспорта. Сам Левон Ашотович умелый коротковолновик. На проведенных недавно



соревнованиях, посвященных 50-летию установления Советской власти в Армении, Товмасян занял второе место среди операторов индивидуальных радиостанций.

Наверное, некоторые радиолюбители, проведя QSO с UG6AV, UG6JJ, UG6YL, не подозревают, что имели встречу с целой семьей. Отец, сын и дочь Мнацаканян часто вместе проводят время на своей радиостанции.

Имя Карапета Семеновича хорошо знакомо радиолюбителям Армении. В течение 23 лет он был начальником коллективной радиостанции Ереванского радиоклуба ДОСААФ. Не одно поколение радиолюбителей за эти годы воспитал Мнацаканян.

Сын Мнацаканяна Сергей — студент, дипломник Ереванского политехнического института. С 1966 года он работает в эфире позывным UG6JJ. В его спортивной биографии уже немало побед. В частности, Сергей добился большого успеха в CQ-M 1969 года. Он тогда выступал в составе команды коллективной радиостанции UK6GAA, которая заняла первое место в Азии и завоевала кубок. Всего Сергей участвовал в 54 контестах и почти во всех занимал первое место среди UG6-станций. Более 6000 QSO с 222 странами и 20 дипломов — таков итог его работы.

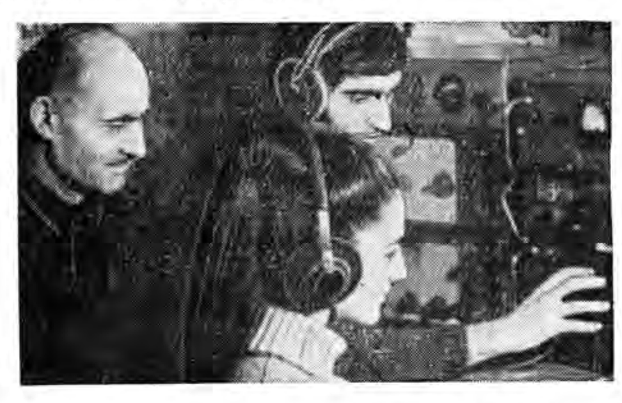
Старается не отстать от брата и Карине Мнацаканян, которая два года назад получила индивидуальный позывной — UG6YL. Карине известна не только как коротковолновик, но и как способная спортсменка-скоростник. В 1967 году она завоевала почетный титул чемпионки республики среди девушек в приеме и передаче радиограмм. Карине учится. Ее будущая специальность — художник по декорациям. Но увлечение радиоспортом не покидает ее. Она участница 24 и 25 первенств СССР по радиосвязи на КВ.

Аппаратура К. С. Мнацаканяна: передатчик (CW, SSB) мощностью 100 *вт*, выходной каскад на лампе ГК-71. Антенна: «Ground plane». Приемник — Р-250М.



На соревнованиях коротковолновиков и ультракоротковолновиков, посвященных 50-летию установления Советской власти в Армении, организованных ФРС Армянской ССР, первое место завоевал мастер спорта Евгений Кургин (UG6AD). Кургин — постоянный участник всесоюзных и международных соревнований. Он провел QSO с радиолюбителями 237 стран, из них 209 подтверждены QSL-карточками. UG6AD известен и как активный ультракоротковолновик. Лучшим его достижением на 144 *Мгц* является связь Ереван — Ленинград с UA1DZ.







Возможна ли радиолюбительская связь на УКВ между корреспондентами, находящимися почти в диаметрально противоположных точках Земли, то есть на расстоянии в 20 тысяч километров? Очевидно в наше время такую связь можно считать вполне осуществимой. Только для такой связи нужен высоко расположенный ретранслятор.

Радиолюбители уже давно облюбовали в качестве ретранслятора — Луну. На сегодняшний день имеется порядочный список EME QSO, то есть связей, проведенных радиолюбителями через Луну. Правда не всегда аппаратура и особенно антенны, которыми пользовались корреспонденты, изготавливались в любительских условиях. Но по характеру своему это были любительские QSO.

Самым выдающимся достижением в этой области является EME QSO между SM7BAE и ZL1AR, проведенные 3 и 4 марта 1969 года. Расстояние между ними было 18500 *км*! Эта рекордная связь установлена на диапазоне 144 *Мгц*. Самую дальнюю связь через Луну (9500 км) на 432 *Мгц* удалось осуществить HB9RC и WA6LET. Однако на 1296 *Мгц* EME QSO пока не установлено. Но это не значит, что QSO невозможно, так, G3LTF слышал в этом диапазоне W1FZJ/KP4. Постоянные попытки добиться успеха на 1296 *Мгц* предпринимают G3LTF—WB6IOM и HB9RG—WB6IOM. Число радиолюбителей, желающих попробовать свои силы в EME QSO, с каждым годом увеличивается.

Среди советских радиолюбителей наиболее активно «лунными» связями занимается UA1DZ. Он считает перспективным для проведения QSO через Луну диапазон 432 *Мгц*.

Ниже мы публикуем статью А. Зиньковского, который придерживается иного мнения. Он предлагает использовать для EME QSO диапазон 1296 *Мгц*.

Какой же диапазон наиболее выгоден? Какова должна быть аппаратура? Какие лучше использовать антенны? Что можно порекомендовать относительно времени проведения EME QSO? Как подобрать корреспондента?

Редакция приглашает всех радиолюбителей, имеющих достаточный опыт в конструировании радиоаппаратуры и проведении дальних связей, принять участие в обсуждении этих и других вопросов, связанных с установлением QSO через Луну.

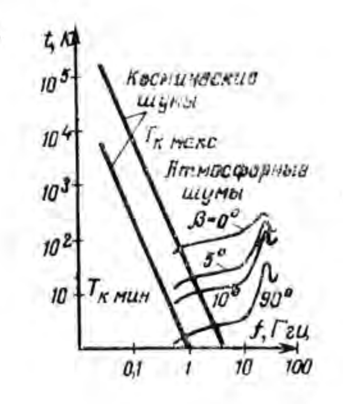
EME QSO: ВОЗМОЖНО ЛИ ЭТО?

Десятки лет радиолюбители-коротковолновики были «пленниками» ионизированных слоев атмосферы. Никуда за их пределы! Капризы ионосферы, например нарушение связи из-за магнитных бурь, всем хорошо известны. А нельзя ли все же выйти из-под ее власти? Конечно, можно, стоит только перейти на УКВ диапазоны. Ведь ультракороткие волны свободно проходят сквозь ионосферу. Но, как известно, они имеют свою ахиллесову пяту — распространяются лишь в пределах прямой видимости. Поэтому, чтобы увеличить дальность связи на УКВ, приходится прибегать к всевозможным ретрансляторам. Ими могут быть естественные или искусственные небесные тела, например искусственные спутники Земли.

В качестве ретранслятора можно использовать и Луну. Положительным свойством Луны, с точки зрения проведения QSO, является то, что она, в сравнении с ИСЗ, имеет меньшую угловую скорость перемещения. Кроме того, она видна под сравнительно большим углом (около 0,5°) и может быть легко наблюдаема. Но, с другой стороны, Луна плохо отражает радиоволны — почти 95 процентов мощности падающей на нее волны поглощается. Несмотря на это, связи по схеме Земля-Луна-Земля проводят даже радиолюбители.

Конечно, для подобных экспериментов требуется отличная аппаратура. Необходима и высокая квалификация радиолюбителя. Нужно провести очень большой объем работ, что также существенно. Естественно поэтому, что операторам коллективной радиостанции легче осуществить организацию DX-связей через Луну, чем одиночке. Взять хотя бы такую задачу, как слежение за Луной, все время ускользающей из-под антенного пучка. Двое с такой задачей вполне смогут справиться. Да и сооружать антенну будет легче группе ультракоротковолновиков.

Какую же длину волны следует выбрать для проведения EME QSO? Если посмотреть на небо в ясную ночь, мы отчетливо увидим Луну и другие небесные тела через «оптическое окно» прозрачности атмосферы. Однако оно пропускает лишь небольшую часть спектра электромагнитных волн. Кроме оптического окна, существует и «радиоокно», диапазон которого простирается примерно от 1 *см* до 10 *м*, что соответствует частотам от 30 *Ггц* до 30 *Мгц*. Таким образом, получается, что имеется некоторая область частот, выгодных для использования в космической радиосвязи.



На рисунке показано распределение космических и атмосферных шумов (для разных углов места антенны). Наиболее подходящие для проведения радиосвязи частоты лежат в пределах от 1 до 10 *Ггц*. Отведенный для радиолюбительской связи диапазон 1296 *Мгц* как раз и попадает в этот оптимальный участок.

Какие же антенны должны эффективно работать в этом диапазоне частот? Это — зеркальные параболические антенны, принцип построения которых заимствован из оптики. Обычно для проведения радиосвязей с объектами, находящимися в космосе, используют параболические антенны большого диаметра. Очень большой в сравнении с длиной волны диаметр параболоида позволяет получить значительное усиление. Например, при длине волны 15 *см* и диаметре параболоида 64 *м* оно достигает миллиона раз. Это значит, что антенна дает «экономию» по мощности передатчика в миллион раз! Таких антенн-миллионеров на земном шаре уже много. Например, в Серпухове установлена параболическая антенна радиотелескопа диаметром 22 *м*, работающая даже на миллиметровых волнах. Усиление такой антенны прямо пропорционально квадрату частоты. Напрашивается вывод, что для уменьшения диаметра антенны выгоднее брать как можно более высокую частоту радиоволны. Но на практике получается не так, поскольку с уменьшением длины волны резко, еще быстрее, чем по квадратичной зависимости, усложняется выполнение в любительских условиях деталей и узлов радиоаппаратуры. Радиолюбителям трудно приобрести сложнейшие современные высококачественные электровакуумные и полупроводниковые приборы, материалы и полуфабрикаты для радиостанции. Резко увеличивается ее стоимость. А все эти факторы имеют существенное значение для радиолюбителей.

Поэтому, если сравнить все любительские диапазоны, то наиболее

подходящим для EME QSO, на мой взгляд, окажется диапазон 1296 *Мгц*.

Коллективу радиолюбителей под силу сделать параболическую антенну диаметром 3—5 *м*, которая вполне обеспечит EME QSO.

Самая трудная в изготовлении часть антенны — параболический отражатель, может быть выполнена в виде металлической сетки, натянутой на жесткий каркас, либо закрепленных на каркасе металлических или металлизированных диэлектрических плиток и т. п. Одним словом, здесь открывается широкий простор для творчества.

Какая же потребуется мощность передатчика? Рассчитать ее можно по формуле:

$$P_t = \frac{2{,}18 \cdot 10^{-17} \lambda S/N R^4 B \overline{NF}_0 L}{D^4 \sigma}.$$

Поставив в формулу известную величину длины волны λ, принятый в связи коэффициент S/N равный 3, расстояние до Луны R=380 *тыс. км*, полосу пропускания УПЧ $B=10^3$ *гц*, коэффициент шума $\overline{NF}_0=2$ (так как приемник должен быть с параметрическим усилителем), суммарный коэффициент потерь в системе L=10, диаметр антенны D=3 *м*, эквивалентную отражающую площадь Луны с учетом ее поглощающих свойств $\sigma=0{,}4\times10^{10}$ *см*^{2}, получим, что для организации связи по схеме Земля-Луна-Земля при выбранных исходных данных необходимо установить передатчик мощностью около 400 *вт*.

Для того чтобы лучом антенны попасть на Луну нужно знать ее точные координаты в момент проведения QSO. Существуют астрономические таблицы — эфемериды, по которым можно определить положение Луны на небе в любое время суток для любого места на Земле. Даны они для центра Земли, то есть в таблицах приведены геоцентрические данные. Их надо пересчитать относительно точек, находящихся на поверхности Земли, то есть найти их топоцентрические координаты.

Успех проведения EME QSO зависит во многом и от синхронной работы обоих корреспондентов. Ведь свидание назначено не «под часами», а в космосе. Служба единого времени на Земле поставлена хорошо: по радио передаются сигналы точного времени, их можно принять почти одновременно в двух удаленных друг от друга пунктах Земли. Например, при расстоянии между корреспондентами в 10 *тыс. км* разница во времени прихода сигналов будет не более 0,03 *сек*. Короче говоря, «сверка часов» при проведении QSO Земля-Луна-Земля должна быть организована очень четко.

Итак, в добрый путь!

А. ЗИНЬКОВСКИЙ

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

Расписание работы радиостанции UK3R (первая полная неделя каждого месяца).

День недели	Время, *мск*	Частота, *Мгц*
Понедельник	13—15	28,700
Вторник	13—15	21,250
Среда	18—20	3,620
Четверг	13—15	14,180
Пятница	15—17	7,045

...de **UA3VAM.** В г. Муроме (Владимирская обл.) активно работают на SSB две станции — UA3VAM и UW3VT.

Позывной UA3VM принадлежит старейшему радиолюбителю Борису Михайловичу Крякову. В свои 74 года он вполне бодр и много времени уделяет общественным делам и работе в эфире на 10-метровом диапазоне. Самым активным ультракоротковолновиком области заслуженно считают UA3WH, который живет в поселке Никологоры. Он регулярно проводит связи на 144 *Мгц* с горьковчанами. В Муроме постоянно работают радиостанции UK3VAL на 20 и 40 *м* CW и UK3VAM — на 10 и 40 *м*, принадлежащие самодеятельным радиоклубам.

...de **UW3NG.** В г. Ярославле на КВ SSB работают 7 станций: UA3MO, MQ, MR, UW3NG, NE, UV3MM, NB; три — на 10 *м*: RA3MAH, MMY, MNT.

В Ярославле 15 УКВ станций, имеющих аппаратуру для диапазона 144 *Мгц*.

...de **UA6JWW** (г. Орджоникидзе, Северо-Осетинской АССР). Работая на QRP (3 *вт*), UA6JWR провел на 10 *м* за 30 дней 130 QSO с радиостанциями всех районов СССР, а также с JA и многими странами Европы. В республике активны: UA6JAG, JAW, JAB, JW, RA6JAP.

...de **UK3DBI** (г. Клин Московской обл.). Эта радиостанция принадлежит самодеятельному радиоклубу Комбината химического волокна. Она работает SSB в 20, 40 и 80-метровых диапазонах, используя самодельный трансивер на базе приемника Р-250.

...de **UA3LAW** (г. Смоленск). В г. Починок в КВ диапазонах (AM и CW) и УКВ (на 144 *Мгц*) работает UK3LAE.

...de **UA6PA.** В г. Грозном 4 станции имеют однополосную модуляцию — UA6PA, PC, PF, PI. В 2 *м* диапазоне радиолюбители принимали сигналы УКВ радиостанций г. Армавира.

...de **UW4CF** (г. Саратов). UA4DM из Ртищева на транзисторном передатчике (250 *мвт*) в 40 *м* диапазоне установил CW QSO со всеми районами СССР, кроме UA0, а на 20 *м* — со многими западноевропейскими странами.

...de **UK9CBW** (г. Красноуральск Свердловской обл.). Радиостанция принадлежит средней школе № 1 и работает около года. Начальник радиостанции В. Костюков (UA9EU) ведет в школе кружок по изучению телеграфной азбуки. Сейчас ребята уже провели первые связи телеграфом, а до этого в основном работали AM в диапазоне 14 *Мгц*. Немало связей проведено с зарубежными коротковолновиками. При это ребятам пригодились знания английского языка, полученные на уроках. Коллектив радиостанции добился определенных успехов: получены дипломы «Юбилейный», «Донбасс», Р-10-Р, W-100-U, а девушки, участвуя во всесоюзных соревнованиях женщин-коротковолновиков, заняли второе место в области.

На UK9CBW используются самодельный 13 ламповый приемник и передатчик мощностью 200 *вт*. Антенна — типа G5RV.

...de **UK6WAA** (радиостанция радиоклуба ДОСААФ, г. Махачкала). В республике (отдельная территория по списку диплома Р-150-С!) работают на SSB четыре радиостанции: UK6WAA (начальник И. Приемышев, UA6WF), UA6WA (Н. Кузнецов), UA6WN (Н. Ганиев) и UA6WS (А. Курбанов).

...de **UK2GBJ** (г. Кулдига Латвийской ССР). UK2GBJ — это коллективная радиостанция средней школы № 1, существует с 1960 года. Радиостанция пользуется в школе большой популярностью, ребята с увлечением работают в эфире во всех любительских КВ диапазонах CW и SSB. Проведены QSO с 79 странами (по списку диплома DXCC), 39 из них подтверждены QSL-карточками. Получены дипломы SOP, OHA, YO-AD, «Budapest» и другие. Руководит работой преподаватель физики В. Османов.

...de **UT5GF** (г. Борислав Львовской обл.). Ежедневно в диапазоне 7 *Мгц* с 5 до 7 *мск* работает UY5PR. Его передатчик — 40 *вт*, антенна — Windom, приемник — 8 ламп. UY5PR удалось провести интересные QSO с VR3AB, TA0D, EP2DX, FH8CY, CT2AK, PY7AZQ, 4A3ITU.

Работая только в эти часы, UY5PR выполнил условия дипломов W-100-U, «Молодая гвардия», WHD, YO-AD, YU-70-71.

В Бориславе в это же время активно работают на 7 *Мгц* UY5QW и UT5UH; на 14 *Мгц* с 0 до 3 *мск* — UT5GF; на 3,5 *Мгц* с 0 до 5 *мск* — UB5QY (SSB). Связи с ними засчитываются для диплома «Львов».

У КОГО СКОЛЬКО СТРАН?

(по списку диплома Р-150-С)

Позывной	Подтверждено	Работал
UK3AAO	234	262
UK5RAA	164	181
UK8MAA	135	187
UK8HAA	108	127
	☆	
UA3FG	286	286
UA3FF	273	279
UA3FT	243	246
UW3VT	230	260
UL7BG	223	235
UA3FU	213	241
UW3CX	209	231
UA3GM	200	241
UT5RP	190	245
UM8FM	188	247
UB5RR	185	200
UA3GO	169	199
UA6DU	154	181
UW3AX	153	173
UW3HV	144	195
UA0DG	100	160
UA0ABC	85	162
UC2WAE	70	120



Владимир Николаевич Князьков — инженер Загорского электромеханического завода — радиолюбитель со школьной скамьи. Он — член заводского самодеятельного радиоклуба ДОСААФ, отдает много времени КВ радиоспорту. В. Н. Князьков — любитель путешествий не только в эфире. Хотя постоянным QTH его станции UW3AB является Загорск, этот позывной неоднократно звучал из Арктики. Владимир Николаевич совершил ряд увлекательных походов на небольшой парусно-моторной яхте «Пингвин» по рекам и озерам сурового севера. С борта яхты он работал на радиостанции собственной конструкции.

Ниже мы публикуем путевые заметки В. Н. Князькова о переходе яхты «Пингвин» из Норильска в Хатангу, а затем в Тикси.

ПОЗЫВНЫЕ ЯХТЫ «ПИНГВИН»

На небольшой парусно-моторной яхте «Пингвин» нам предстояло пересечь по рекам и озерам Таймырский полуостров и пройти из Норильска в Хатангу забытым Южно-Таймырским водным путем. От Хатанги начинался второй этап похода: Хатанга — Тикси по рекам Хатанга и побережью моря Лаптевых.

Яхта «Пингвин», построенная более десяти лет назад, совершила уже девять походов и оставила за кормой 23 000 километров.

Участники походов менялись, но руководителем необычных рейсов неизменно оставался профессиональный моряк, капитан теплохода «Димитров», почетный мастер спорта Анатолий Савельевич Янцелевич.

В предстоящем походе мы должны были идти по пути, которым пользовались в старину мореходы-поморы при плаваниях из знаменитой древней Мангазеи в Анабар и низовья Лены.

Кроме спортивных и историко-познавательных целей, перед экспедицией стояла задача, поставленная Мурманским морским пароходством,— собрать материал о Южно-Таймырском водном пути и, в частности, о волоке на водоразделе бассейнов рек Пясина и Хатанга.

Для повышения безопасности плавания в условиях большой удаленности от населенных пунктов было решено установить на борту любительскую радиостанцию, организовать радиосеть, состоящую из ближайших к маршруту любительских радиостанций для поддержания связи с «Пингвином». Желающих держать такую связь искать долго не пришлось: радиолюбители Норильска, Диксона, Челюскина, Тазовского с энтузиазмом откликнулись на наше предложение. Обобщение полученных рекомендаций помогло нам правильно выбрать диапазон, сроки и частоты для проведения связей по расписанию.

Одновременно шло проектирование аппаратуры и антенн. Трудным моментом оказался «антенный вопрос»: на таком небольшом судне как «Пингвин» — 6,5 *м* длины и 2 *м* ширины — большую антенну устанавливать было негде. К тому же паруса и такелаж требовали свободного надпалубного пространства. Работать же предполагалось на двух диапазонах — 40 *м* (основной) и 20 *м* (запасной). Поэтому за основу была взята антенна W3DZZ, пересчитанная для этих диапазонов, что позволило уменьшить ее размеры. А так как «Пингвин» имел только одну мачту, то антенну пришлось натянуть в виде перевернутой буквы V — от кормы, через топ-мачту, к носу. Для диапазона 40 *м* была предусмотрена еще запасная антенна — четвертьволновый наклонный луч.

К середине июня малогабаритная радиостанция была готова, «Пингвин» получил позывной UW3AB/P, и волновое расписание мы разослали на места.

Забрав необходимое имущество, экипаж отправился к месту зимовки «Пингвина», началу нашего путешествия, в город Норильск.

Норильск встретил нас неприветливо, дул ветер, над головой проносились лохматые тучи, лил моросящий холодный дождь. Казалось, вот-вот пойдет снег. Но зато очень приветливо встретили нас норильчане, особенно актив радиоклуба: начальник коллективной радиостанции UK0BAA Олег Колядин, радиолюбители Евгений Тимощик (UW0BJ), Анатолий Хлопинец (UW0BT), Володя Карякин (UA0BAS), Александр Иванов (UV0AC). Отлично работал передатчик на все диапазоны, изготовленный их руками.

Вместе с хозяевами мы обсудили подробно детали предстоящего похода и расписание работы. В организуемой радиосети UK0BAA значилась головной: в случае аварийной ситуации сюда должна была стекаться информация со всех остальных радиостанций.

Из Норильска мы отплыли втроем: капитан А. С. Янцелевич, местный житель моторист Володя Сметанкин и автор этих строк — бортрадист и помощник капитана.

Погода стояла теплая, солнечная, дул легкий попутный ветер. «Пингвин» поднял паруса, и, увлекаемый течением и ветром, заскользил вниз по реке.

Не прошли мы и десяти километров, как подошло время связи. Точно в срок на рабочей частоте диапазона 7 *Мгц* появился Норильск, UK0BAA. Я сообщил ему о нашем местонахождении. В ответ Женя Тимощик передал: «Счастливого плавания» и добавил, что нас вызывает Диксон. (UV0AB). Это был Саша Малыгин.

Я доложил капитану, что Диксон «на проводе». Анатолий Савельевич быстро набросал текст радиограммы о нашем плавании для передачи в Москву и Мурманск.

В плавании информация с борта «Пингвина» передавалась на одну из радиостанций, работавших в сети, а оттуда уже по обычным каналам Министерства связи посылалась адресатам.

К исходу дня «Пингвин» медленно вошел в озеро Пясино, раскинувшееся на 90 километров с юга на север. После перехода мы стали на якорь у острова в северной его оконечности: необходимо было проверить моторную часть перед выходом из озера, где нас ждали сильное течение и пороги.

В установленный срок первым появился UV0AB. Я передал ему наши координаты, но он почему-то мне не ответил. Тогда сразу же на помощь пришел UK0BAE — Валерий Русский с мыса Челюскин. (Значит за нашей станцией следили!). Он вызвал UV0AB. Связь прошла нормально. Саша сообщил, что утром он работал с Загорском UK3DAJ и передал туда информацию о нас. Закончили QSO, на очереди UA9JL — Александр Паньков из Тазовского. Связи проходили строго по расписанию.



Позади первый этап экспедиции. Яхта швартуется в Хатанге.

Среди ночи нас разбудил грохот. Выскочив из каюты, мы увидели, что о корпус «Пингвина» ударялись льдины; их было целое поле. Лед уходил из озера в реку Пясину, по которой нам предстоял дальнейший путь. Пришлось срочно менять якорную стоянку. Не успели заснуть — снова тревога. На этот раз нас подняли частые пароходные гудки. Мы не поверили глазам — «Пингвин» стоял в густом тумане, видимость была не более 20—30 метров, а ведь всего полчаса назад не было и намека на туман! Входить в реку было нельзя.

К утру туман рассеялся, и после завтрака, запустив мотор, мы пошли к истоку Пясины. Течение здесь очень быстрое, русло реки — с крутыми поворотами. Обогнали уже знакомое поле льдин, столкновение с которыми не сулило нам ничего хорошего, и сразу же заметили первый порог — каменную гряду, вытянувшуюся вдоль русла метров на триста. Момент был напряженный. Каменных глыб не было видно. Лишь вода, местами медленно кипевшая на поверхности, выдавала гряду. Мы старались держаться подальше, но на быстром течении яхта плохо слушалась руля. К тому же на пути все еще попадались куски льда... Наконец порог был пройден.

Через несколько часов подошли к берегу, на карте это место обозначено: «Бывшее становище Введенское». Ни жилья, ни людей. Капитан с Володей ушли на берег. А у меня подошел срок связей. В точно назначенное время прошли QSO с UV0AB и UA9JL. Услышал как зовет нас Норильск, но сам почему-то не отвечает.

Постоянный корреспондент яхты «Пингвин» А. Малыгин UV0AB с острова Диксон.



После короткой стоянки поплыли дальше. Ночью испортилась погода: облачно. Сильный нордовый ветер, шесть баллов, подул прямо нам в лоб. Шла большая волна. «Пингвин» методично кланялся каждой волне и каждый раз получал причитающийся ему холодный душ.

Утром мы подошли к устью реки Дудыпта. Здесь небольшое селение — Кресты Таймырские, всего четыре домика, в которых разместилась метеостанция. Вечером перед отходом, точно в срок, я услышал как нас зовут Норильск, Диксон и Челюскин. Но слышали они нас плохо. Упорнее всех оказался Челюскин. Ему я передал наше QTH. Он тут же передал это Диксону и Норильску.

Поднялись по Дудыпте. Ветер попутный — это много легче. Река широкая — не менее километра, но довольно мелководная, с низкими голыми берегами, за которыми до самого горизонта тянется тундра.

Шли всю ночь и весь день. Менялись вахты, несколько раз объявлялись авралы: садились на мели, с трудом снимались при шквальном ветре. А берега были безлюдными и пустынными. Но благодаря радиолюбительским связям мы не чувствовали себя оторванными от мира. Вот и здесь, на подходе к Аваму, в эфире наши верные UV0AB и UK0BAA. Я передал им координаты, ожидаемое время прибытия в Усть-Авам, и ставшую традиционной фразу: «На борту все в порядке».

Назавтра вечером в маленьком местном клубе Анатолий Савельевич рассказал усть-авамцам о походах «Пингвина». Ушел он оттуда очень довольный; аудитория буквально засыпала его вопросами, ее интересовало все.

На следующий день на мачте «Пингвина» взвился алый флаг — сигнал отхода. Но вверх по Аваму мы шли уже не одни. Предстояло пройти по Таймырским мелководным озеркам и волоком перетянуть «Пингвин» к реке Тагенар. А такой почти сухопутный путь мы проделать втроем не могли. На помощь нам пришла бригада из шести человек, возглавляемая молодым и веселым долганином Василием Аксеновым. Она шла на двух лодках, а на третью — погрузили разобранные сани, с помощью которых мы собирались преодолеть волок.

Напутствуемая добрыми пожеланиями усть-авамцев, наша «эскадра» во главе с «Пингвином» тронулась вверх по Аваму.

На борту, кроме нас троих — проводник, старый охотник — долганин Иван Еремин. На него же возложены функции обороны на волоке от медведей, которые в ту пору бывают опасны для человека.

Нам предстояло пройти самый трудный и самый ответственный участок пути. Как-то мы преодолеем его? Наши друзья в эфире внимательно следили за позывным яхты «Пингвин».

В. КНЯЗЬКОВ (UW3AB)

Продолжение следует.

Радиостанция Р-609

С. РОНЖИН

Радиостанция Р-609 предназначена для симплексной телефонной связи в диапазоне частот от 100 до 150 *Мгц* с установкой рабочих частот передатчика и приемника сменными кварцами. В этом диапазоне станцию можно предварительно настраивать на любые четыре рабочие частоты и вести на них беспоисковую связь. Переход с одного канала связи на другой осуществляется автоматически при нажатии соответствующей кнопки на пульте управления или на измерительном блоке, на что требуется не более трех секунд.

К рабочему комплекту станции обычно придается по 30 кварцев для передатчика и приемника.

В радиостанции используется широкополосная дискоконусная антенна, обеспечивающая связь во всем диапазоне частот, или полуволновый вибратор.

Питание радиостанции осуществляется от сети переменного тока напряжением 110, 127 или 220 *в*, а также от бортовой сети постоянного тока через преобразователи напряжения типов ОП-120 и АМГ-3.

В рабочий комплект радиостанции входят пять основных блоков: блок **А** — передатчик, блок **Б** — приемник, блок **В** — выпрямитель, блок **ПУ** — пульт управления и блок **И** — измерительный. Блоки соединяют между собой специальными кабелями. Внешний вид и схема соединения блоков показаны на 1-й стр. вкладки.

Радиостанции Р-609 применяются для связи главным образом в Военно-Морском Флоте, а аналогичные им радиостанции РСИУ-3М, Р-800, Р-811, Р-812 — в авиации.

Передатчик радиостанции Р-609 содержит четырехкаскадный усилитель ВЧ с восемнадцатикратным умножением частоты задающего генератора, усилитель мощности и модулятор. Блок-схема передатчика изображена на рис. 1.

В задающем генераторе, являющемся одновременно и удвоителем частоты, работает лампа $Л_{101}$ (6П6С). Частота задающего генератора определяется сменным кварцем *Кв*, включаемым в цепь управляющей сетки лампы и работающим на первой гармонике(частоты первых гармоник кварцев могут быть от 5555,55 до 8333,33 *кгц*). В анодной цепи лампы генератора выделяется напряжение с частотой второй гармоники включенного кварца($2f_{кв}$), которое поступает на вход второго каскада передатчика.

Второй каскад на лампе $Л_{102}$ (6П6С) работает как утроитель частоты; в анодной цепи лампы этого каскада выделяется напряжение с частотой, равной 6 $f_{кв}$.

Третий каскад на лампе $Л_{103}$ (ГУ-32), включенной по двухтактной схеме усиления напряжения, является вторым утроителем частоты ($18f_{кв}$), а четвертый, выходной каскад на лампе $Л_{104}$ (ГУ-32) — двухтактным усилителем мощности.

Выходная мощность передатчика — около 6 *вт*.

Настройка передатчика осуществляется конденсаторами переменной емкости. Конденсаторы анодного контура, задающего генератора-удвоителя частоты и первого утроителя частоты объединены в блок; конденсаторы переменной емкости контуров второго утроителя частоты и усилителя мощности — раздельные.

В передатчике применена амплитудная модуляция, осуществляемая по цепи анода и экранирующей сетки усилителя мощности и по цепи экранирующей сетки второго утроителя частоты.

Модулятор, смонтированный вместе с передатчиком, представляет собой двухкаскадный усилитель НЧ. Первый его каскад на лампе $Л_{151}$ (6Г2) работает как предварительный усилитель напряжения, поступающего к нему от угольного микрофона типа МРУ через пульт управления или с линии вынесенного поста связи (ВПС); второй каскад на лампах $Л_{152}$ и $Л_{153}$ (6П6С), включенных по двухтактной схеме, является выходным каскадом модулятора.

Для контроля тока в выходной цепи передатчика используется лампа $Л_{105}$ (6Ж3П), связанная с антенной через трансформатор тока и работающая как выпрямитель. Выпрямленный лампой ток подается на измерительный блок, где вызывает соответствующее отклонение стрелки прибора-индикатора.

Приемник радиостанции (см. блок-схему на рис. 2) представляет собой одиннадцатиламповый супергетеродин с двойным преобразованием частоты. Чувствительность приемника по всему диапазону частот не хуже 10 *мкв*.

Двойное преобразование частоты принятого сигнала при одном гетеродине является характерной осо-

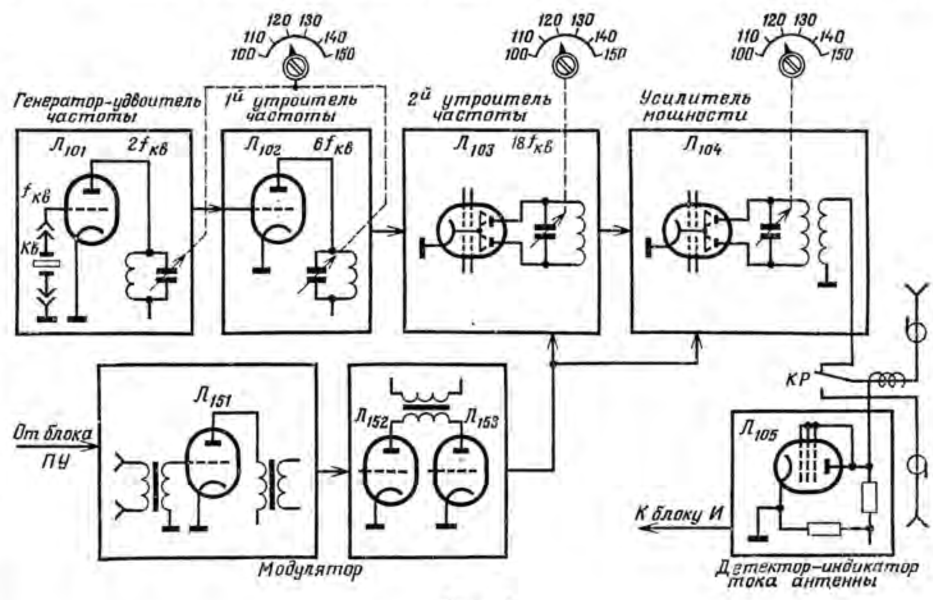


Рис. 1

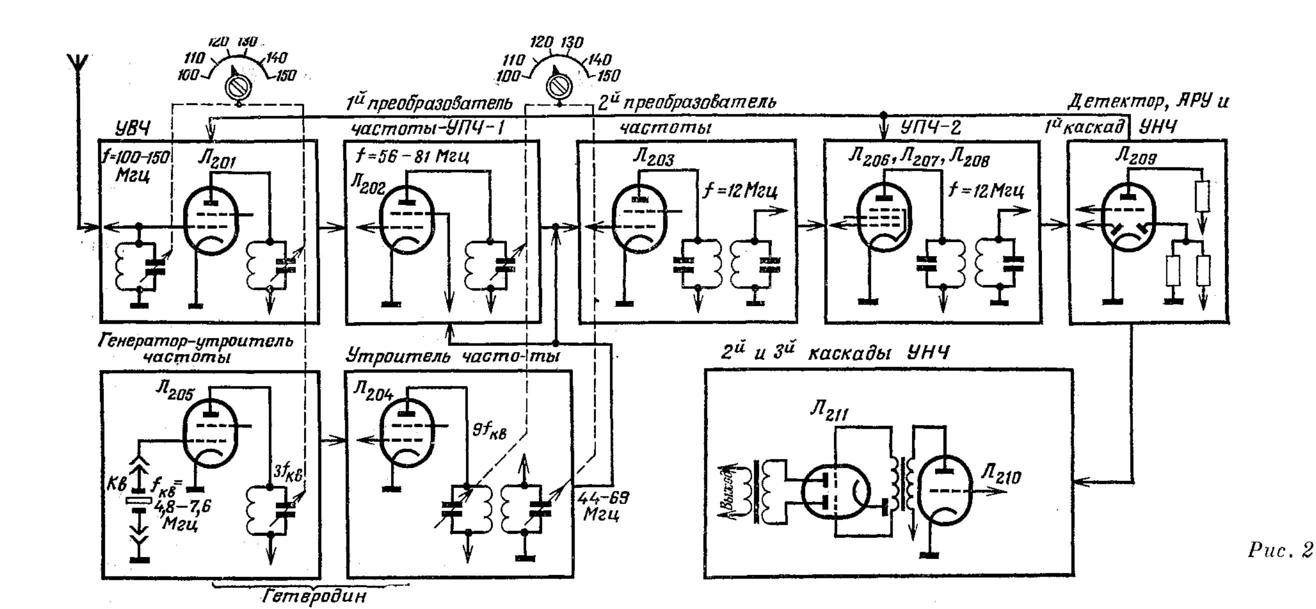


Рис. 2

бенностью приемника радиостанции Р-609. Это обеспечивает приемнику высокую чувствительность, стабильность работы и хорошее ослабление помех по зеркальному каналу.

В гетеродине приемника работают лампы $Л_{205}$ и $Л_{204}$ (6Ж3П). В цепь управляющей сетки лампы $Л_{205}$ включается кварц *Кв* с резонансной частотой 4888,88 — 7666,66 *кгц*. Анодный контур лампы выделяет напряжение с частотой третьей гармоники кварца ($3f_{кв}$), которое поступает на управляющую сетку лампы $Л_{204}$ каскада утроения частоты.

В анодном контуре лампы $Л_{204}$ выделяется напряжение колебаний девятой гармоники кварца ($9f_{кв}$), соответствующей диапазону частот 44—69 *Мгц*. Это напряжение поступает на экранирующую сетку лампы $Л_{202}$ (6Ж3П) первого преобразователя частоты. На управляющую сетку этой же лампы поступает сигнал принимаемой радиостанции, работающий в диапазоне частот 100—150 *Мгц*, предварительно усиленный каскадом УВЧ на лампе $Л_{201}$ (6Ж3П). Взаимодействие двух напряжений с разными частотами на сетках лампы $Л_{202}$ создает в ее анодной цепи колебания промежуточной частоты, которая в зависимости от частоты принятого сигнала может быть в пределах 56—81 *Мгц*. Таким образом, первый преобразователь частоты является одновременно и первым усилителем ПЧ (УПЧ-1).

Напряжение промежуточной частоты, выделенное анодным контуром лампы $Л_{202}$, подается на управляющую сетку лампы $Л_{203}$ (6Ж3П) второго преобразователя частоты. На эту же сетку лампы $Л_{203}$ поступает и напряжение от гетеродина. В результате в анодной цепи лампы этого каскада создается напряжение ВЧ второй промежуточной частоты, равной 12 *Мгц*, которое усиливается трехкаскадным усилителем ПЧ (УПЧ-2) на лампах $Л_{206}$—$Л_{208}$ (6К4), затем детектируется лампой $Л_{209}$ (6Г2), а продетектированный сигнал усиливается трехкаскадным усилителем НЧ на лампах $Л_{209}$ (6Г2), $Л_{210}$ (6П6С) и $Л_{211}$ (6Н7). Настройка колебательных контуров приемника осуществляется двумя блоками конденсаторов переменной емкости.

Блок питания обеспечивает: переменное напряжение 27 *в* — для питания нитей накала ламп приемника и передатчика; постоянное напряжение 27 *в* — для питания электромагнитных реле и других цепей автоматики; постоянные напряжения 315 и 180 *в* — для питания анодно-экранных цепей передатчика и приемника; постоянное напряжение 105 *в* — для питания цепей смещения ламп.

Выпрямители блока питания смонтированы по мостовой схеме на селеновых столбах.

Пульт управления смонтирован в металлической коробке с наклонной передней панелью, на которой имеются: фишка для подключения микрофона типа МРУ, гнезда для головных телефонов ТА-4, шесть ручек переключателей, шесть кнопок и три сигнальные лампочки. При помощи этих органов управления можно включать питание радиостанции, переключать ее с приема на передачу, с одного канала связи на другой, вести переговоры с ВПС без выхода в эфир, передавать управление станцией постам ВПС. Переключение станции с приема на передачу и обратно осуществляется нажатием тангенты микрофона.

С ВПС можно вести телефонные переговоры с дежурным оператором станции или вести прием и передачу через радиостанцию. Работа радиостанции на ВПС сигнализируется индикаторными лампочками.

Измерительный блок позволяет измерить: напряжения цепей накала, анодов и смещения ламп приемника и передатчика; общий ток, потребляемый приемником; анодные токи ламп утроителей частоты и выходного каскада, ток в антенном контуре и общий ток передатчика.

Этот блок может быть использован как вольтметр или пробник. С него же можно управлять радиостанцией, вести прием или передачу и переключать станцию с одного канала связи на другой. Практически же все эти манипуляции производят при настройке станции, а во время работы его обычно отсоединяют от станции и свертывают.

Переключение станции с одного канала связи на другой осуществляется автоматически с помощью специального механизма переключения каналов. Этот механизм в рабочем состоянии жестко соединен с осями блоков конденсаторов переменной емкости при помощи фиксаторов, расположенных сверху на ручках настройки. Если же фиксаторы повернуть на один оборот против часовой стрелки, то механизм переключения будет отсоединен от осей конденсаторов и их можно вращать рукой. Фиксировать и расфиксировать ручки настройки радиостанции допускается только после нажатия кнопки «*Сброс*».

Подготовка радиостанции к ра-

боте и ее настройка. Радист, обслуживающий станцию, должен прежде всего соединить все блоки соответствующими кабелями (см. вкладку), плотно завернуть их разъемы, подключить станцию к источнику питания и, сняв крышки с механизмов настройки приемника и передатчика, вставить в гнезда *1* и *2*, *3* и *4* кварцы, соответствующие заданным рабочим частотам.

Кварцы передатчика обозначены буквой А, а кварцы приемника — буквой Б. Частоты кварцев выгравированы на их корпусах в мегагерцах.

Можно также использовать кварцы от других аналогичных радиостанций, на корпусах которых указаны условные номера от 1 до 601. В этом случае рабочую частоту станции определяют по формуле:

$$f,\ Мгц = \frac{№кв - 1}{12} + 100.$$

Далее, соединив кáбели измерительного блока с фишками Ф-101 и Ф-106 передатчика, надо на пульте управления включить питание, на приемнике и передатчике нажать кнопки «*Сброс*», чтобы расфиксировать их ручки настройки, и при помощи прибора и переключателя на измерительном блоке проверить напряжения накала, анода и смещения приемника и передатчика. Затем переключатель измерительного блока следует установить в положение «*Утроитель*», нажать кнопку канала связи «*1*», тумблер «*Пр — Пер*» (прием — передача) перевести в положение «*Пер*» и, поворачивая первую слева ручку настройки передатчика, добиться максимального отклонения стрелки прибора. При этом указатель ручки настройки должен совпадать с той частотой на шкале, которая указана на кварце. Это обязательное условие относится к настройке и других каскадов радиостанции.

После этого переключатель прибора измерительного блока переводят в положение «*Выход передатчика*» и настройку ведут второй ручкой по максимальному показанию прибора. При переводе переключателя прибора в положение «*Антенна*» передатчик настраивают третьей ручкой, также добиваясь максимального показания прибора.

На этом настройку передатчика на первом канале связи заканчивают. На других каналах связи настройку передатчика ведут в такой же последовательности, но переход с одного канала связи на другой при расфиксированных ручках настройки можно производить только в порядке нумерации каналов связи: *1*, *2*, *3* и *4*. При другом порядке переключения каналов настройка будет сбита.

После настройки передатчика на 4-м канале связи нужно нажать кнопку «*Сброс*», по очереди зафиксировать все три ручки настройки, а затем еще раз проверить настройку всех каналов связи по отклонению стрелки прибора при измерении тока антенны. Если окажется, что настройка на каком-либо канале сбита, то следует расфиксировать ручки и повторить настройку.

Закончив настройку передатчика, тумблер «*Пр — Пер*» переводят в положение «*Пр*», отключают кáбели прибора от передатчика и подключают их к фишкам Ф-201 и Ф-204 приемника. Теперь переключатель прибора следует установить в положение «*Кварц пр*» (кварц приемника), регулятор чувствительности перевести на отметку «*10*», нажать кнопку канала связи «*1*» и, вращая левую ручку настройки приемника возле соответствующей частоты на шкале, добиться максимального показания прибора. Второй ручкой приемник настраивают по максимальному уровню шумов в телефонах.

Аналогично настраивают приемник на остальных каналах связи. Когда настроен и 4-й канал связи, нажимают кнопку «*Сброс*» и фиксируют ручки настройки.

После проверки настройки приемника на всех каналах связи прибор измерительного блока отсоединяют от приемника, заканчивая тем самым подготовку радиостанции к работе.

ОБМЕН ОПЫТОМ

КАК ИЗМЕРИТЬ СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ МАГНИТНОЙ ЛЕНТЫ В МАГНИТОФОНЕ

С этим вопросом сталкиваются все радиолюбители, занимающиеся конструированием магнитофонов. Предлагаю два способа, обеспечивающие необходимую точность измерения и доступные радиолюбителям.

Для измерения скорости по первому способу требуются звуковой генератор, осциллограф и исправный промышленный магнитофон. Сигнал с частотой 1 *кгц* от звукового генератора записывают на магнитную ленту на промышленном магнитофоне, имеющем необходимую скорость движения ленты. Воспроизводя затем эту запись на проверяемом магнитофоне и подав сигнал с выхода магнитофона на один вход осциллографа, а с выхода ЗГ — на другой, регулируют скорость движения ленты до получения на экране осциллографа неподвижной окружности или эллипса, что свидетельствует о равенстве частот, то есть о равенстве скоростей промышленного магнитофона, принятого за эталон, и проверяемого.

Если в магнитофоне нет плавной регулировки скорости и для ее изменения необходимо изменить размеры шкивов или других деталей, то изменяют частоту звукового генератора, добиваясь получения на экране осциллографа той же фигуры Лиссажу. Фактическую скорость движения магнитной ленты в этом случае рассчитывают по формуле:

$$V_{факт} = \frac{V_{эт} f_{зг}}{f_{эт}},$$

где: $V_{факт}$ и $V_{эт}$ — скорости движения ленты в проверяемом и эталонном промышленном магнитофонах;

$f_{эт}$ и $f_{зг}$ — частоты сигналов: эталонного (1 *кгц*) и на выходе магнитофона.

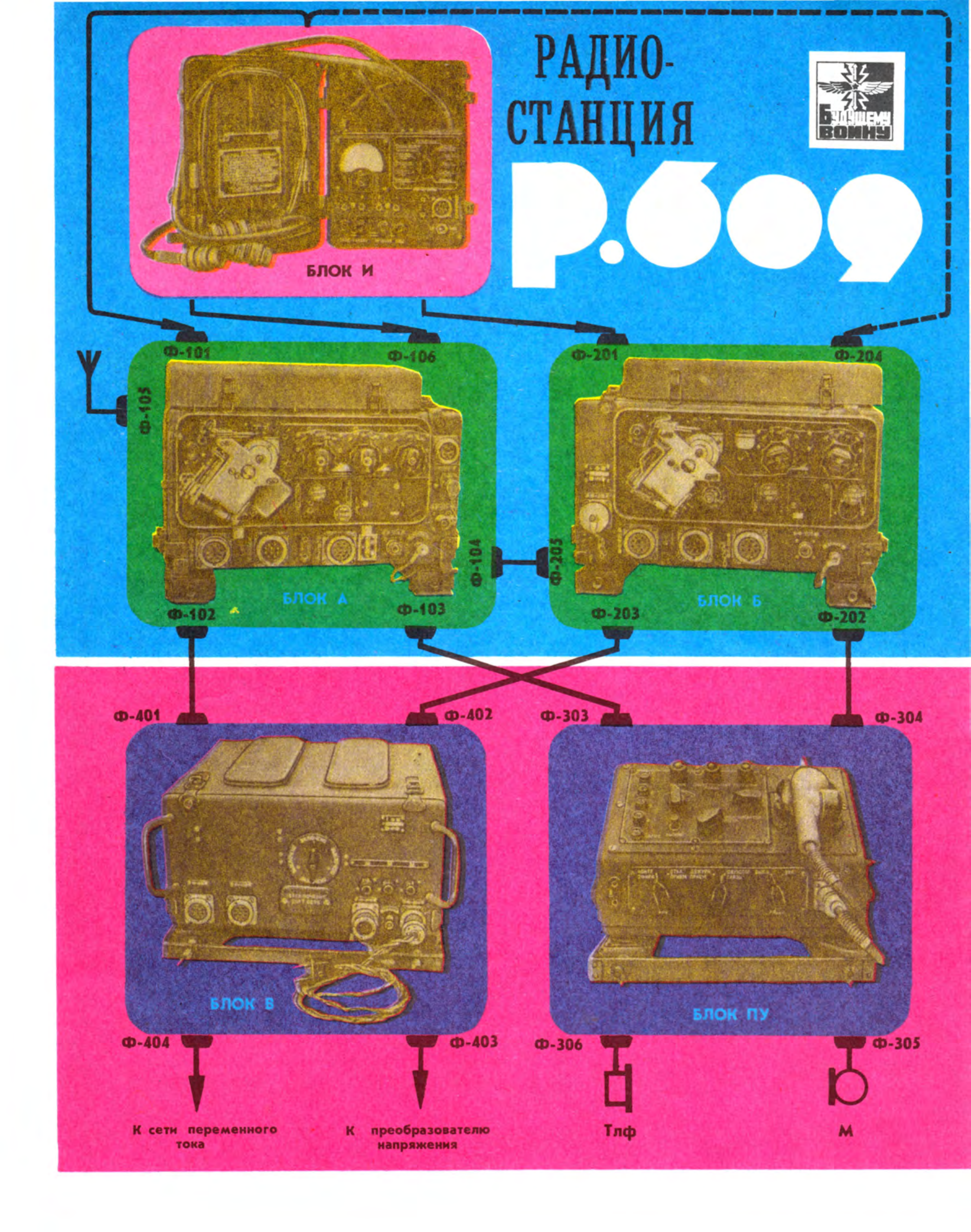
Так, если сигнал с частотой 1 *кгц* записан на скорости 9,53 *см/сек*, а частота звукового генератора при измерении оказалась равной 1,2 *кгц*, то фактическая скорость движения ленты в проверяемом магнитофоне равна 11,43 *см/сек*. Зная это, легко рассчитать необходимые размеры деталей для получения скорости 9,53 *см/сек*. Так же поступают и в том случае, если магнитофон имеет несколько скоростей.

Вместо осциллографа для сравнения частот можно использовать высокоомные телефоны. При равенстве частот в телефонах слышен ровный тон, а при отклонении скорости в ту или другую сторону — диссонирующий звук. Изменяя частоту звукового генератора добиваются в телефонах совпадения частот и определяют $V_{факт}$.

Точность определения скорости движения магнитной ленты описываемыми способами зависит в основном от погрешности градуировки звукового генератора и точности установки частоты.

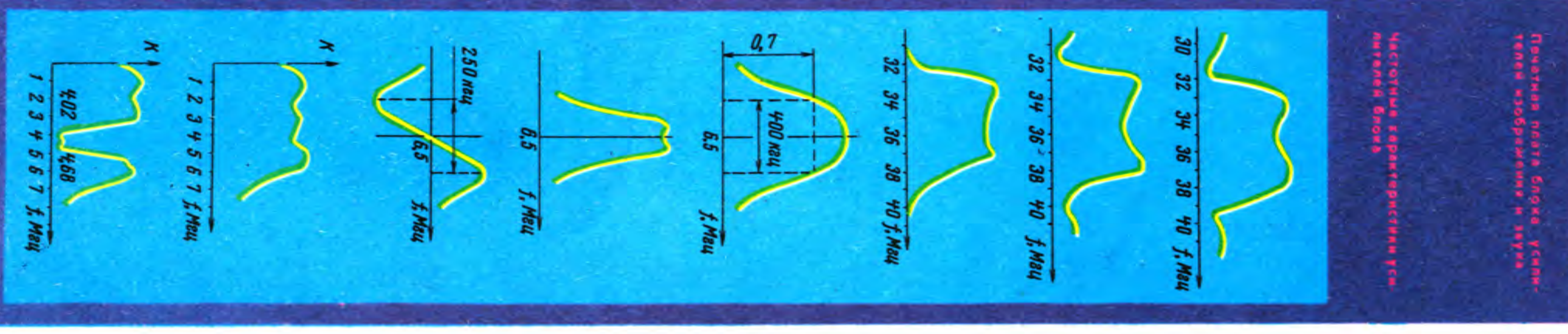
В. ТАРАНЕНКО

г. Днепропетровск


РАДИО-
СТАНЦИЯ
Р-609
БУДУЩЕМУ ВОИНУ
БЛОК И
Ф-101
Ф-106
Ф-105
Ф-201
Ф-204
Ф-104
Ф-205
БЛОК А
Ф-102
Ф-103
БЛОК Б
Ф-203
Ф-202
Ф-401
Ф-402
Ф-303
Ф-304
БЛОК В
БЛОК ПУ
Ф-404
Ф-403
Ф-306
Ф-305
К сети переменного тока
К преобразователю напряжения
Тлф
М

УСИЛИТЕЛИ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЗВУКА

К регулятору громкости УНЧ
К выходному каскаду ВУ
К амплитудному селектору
К блоку цветности
На вход блока цветности
Экран 1
Экран 2
Экран 3
ЛЗ ЛЗЦТ0,7-1500
Вход от ПТК
$U_{АРУ}$ на ПТК
от ТВС
+12,6 в
210
105



Печатная плата блока усилителей изображения и звука

Частотные характеристики усилителей блока

Инж. А. ОЛДИН,
инж. Ю. МАРТЫНОВ

Блоки транзисторного цветного телевизора

В статье описаны схема и конструкция блока приемных трактов изображения и звукового сопровождения. Этот блок предназначен в основном для цветных телевизоров и выполнен на микросхемах 1ММ6.0. Он может быть применен также и в черно-белых телевизорах. Блок включает усилитель ПЧ изображения, усилитель ПЧ звукового сопровождения, видеодетектор, детектор сигналов звукового сопровождения, устройство АРУ и яркостный канал без выходного каскада.

Электрические параметры усилителей ПЧ приведены ниже. Принципиальная схема блока дана на рис. 1.

Усилитель ПЧ изображения содержит три каскада, выполненных по каскодным схемам на транзисторах $T_{1а}$— $T_{1в}$; $T_{2б}$ $T_{2в}$; $T_{3б}$ $T_{3в}$. В первом и во втором каскадах применено последовательное питание транзисторов, а в третьем — параллельное. На входе усилителя установлен фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), обеспечивающий требуемую избирательность по соседним каналам и формирующий частотную характеристику усилителя ПЧ изображения.

Рис. 1. Принципиальная схема блока. T_1, T_2, T_3, T_4, T_5 — микросхемы 1ММ6.0. $T_{1а}$, $T_{1б}$, $T_{1в}$, $T_{1г}$ и т. д. — транзисторы в микросхемах. В микросхемах T_2, T_3, T_5 по одному транзистору не использовано.

Электрические параметры усилителей ПЧ

Усилитель ПЧ изображения

Коэффициент усиления со входа ФСС, измеренный на нагрузке видеодетектора, *дб*	60
Уровень неискаженного видеосигнала на нагрузке видеодетектора, *в*	1,5
Избирательность по отношению к уровню на частоте 38 *Мгц*; на частотах 30; 31,5; 39,5; 40 и 41 *Мгц*, не менее, *дб*	40
Входное сопротивление ФСС, *ом*	75
Максимальный уровень сигнала на входе ФСС, *мв*	80
Коэффициент регулирования АРУ, *дб*	40
Полоса пропускания по уровню 0,5; *Мгц*	5,5
Неравномерность частотной характеристики в полосе пропускания, не более, %	15
Потребляемый ток, *ма*	20
Напряжение источника питания, *в*	12,6

Усилитель ПЧ звукового сопровождения

Коэффициент усиления со входа до частотного детектора, *дб*	65
Чувствительность, *мв*	2
Минимальный уровень выходного сигнала, *мв*	250
Потребляемый ток, *ма*	10
Напряжение источника питания, *в*	12,6

Первый каскад этого усилителя нагружен одиночным резонансным контуром L_7C_{16}, зашунтированным резистором R_9. Коэффициент усиления первого каскада регулируется системой ключевой АРУ. Способ регулировки усиления, примененный в данном случае, основан на разветвлении тока. Принцип действия такой системы АРУ описан в статье С. Батя и В. Срединского «АРУ на разветвлении токов» («Радио», 1968, № 11, стр. 41—42).

При работе выбранной системы АРУ входные параметры транзистора $T_{1б}$ сохраняются неизменными, так как ток в его коллекторной цепи и напряжение на коллекторе практически не изменяются. Вследствие этого частотная характеристика усилителя под воздействием АРУ не искажается.

Второй каскад выполнен апериодическим, что упростило его конструк-

цию и настройку. Нагрузкой каскада служит резистор R_{24}. Третий каскад нагружен полосовым фильтром $L_{13}C_{43}$, $L_{14}C_{51}$ с внешнеемкостной связью через конденсатор C_{49}. Для детектирования сигналов изображения и звукового сопровождения блок имеет два отдельных детектора. Первый из них собран на диоде $Д_6$ и присоединен к контуру $L_{14}C_{51}$ полосового фильтра, а второй, выполненный на диоде $Д_5$, подключен к коллектору транзистора $T_{3в}$.

К контуру $L_{14}C_{51}$ и аноду диода $Д_6$ видеодетектора через конденсатор C_{52} включен режекторный контур $L_{15}C_{53}$, настроенный на несущую частоту звукового сопровождения (31,5 *Мгц*), подавление которой при помощи этого контура доводится до 40 *дб*. Такое глубокое подавление в цветных телевизорах необходимо, так как иначе биения, возникающие между цветовыми поднесущими частотами (4,25 и 4,406 *Мгц*), и разностной частотой (6,5 *Мгц*) создают помехи на цветном изображении.

Первый каскад яркостного канала на транзисторе $T_{5а}$ представляет собой эмиттерный повторитель. С его выхода видеосигналы подаются на следующий каскад яркостного канала, а также на блок цветности и в устройство АРУ.

Второй каскад яркостного канала выполнен по схеме с общим эмиттером на транзисторе $T_{5б}$. В коллекторной цепи установлена линия задержки *ЛЗ* на 0,7 *мксек*. Резисторы R_{59} и R_{63} служат для согласования линии задержки с выходом и входом соответствующих каскадов яркостного канала. До и после линии задержки включены режекторные контуры $L_{16}C_{65}$, $L_{17}C_{67}$, настроенные соответственно на частоты 4,02 и 4,68 *Мгц*. Они ослабляют поднесущие частоты цветности, которые во время приема цветных телепередач для яркостного канала являются сигналами помехи. Но при приеме черно-белых передач такая режекция оказывается вредной, так как она подавляет частоты от 3,9 до 4,8 *Мгц*, вследствие чего уменьшается четкость черно-белого изображения. Поэтому в блоке предусмотрена возможность выключения режекторных контуров $L_{16}C_{65}$ и $L_{17}C_{67}$ на время приема черно-белого изображения. Это осуществляется при помощи цепи из резисторов $R_{61}R_{62}$, конденсаторов $C_{64}C_{66}$ и диодов $Д_7Д_8$, на которую из блока цветности подается напряжение, открывающее диоды $Д_7Д_8$. В результате этого режекторные контуры оказываются замкнутыми накоротко через конденсаторы C_{64}, C_{66} и открытые диоды $Д_7Д_8$. С выхода линии задержки видеосигналы через эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе $T_{5в}$, поступают на выходной каскад яркостного канала (видеоусилителя) и амплитудный селектор (они будут описаны в следующих номерах «Радио»).

Устройство АРУ состоит из ключевого каскада на транзисторе $T_{3а}$, эмиттерного повторителя (транзистор $T_{1г}$) и усилителя постоянного тока на транзисторе $T_{2а}$. Оно работает следующим образом. Видеосигнал в положительной полярности через развязывающий резистор R_{38} поступает на вход ключевого каскада АРУ. В эмиттерную цепь транзистора $T_{3а}$ через резисторы R_{28}, R_{29} подается запирающее напряжение, которым устанавливается порог срабатывания системы АРУ. На коллектор этого же транзистора через резистор R_{39} поступают положительные импульсы обратного хода строчной развертки размахом около 20*в*. При напряжении видеосигнала, превышающем порог срабатывания системы АРУ, транзистор $T_{3а}$ открывается и шунтирует детектор АРУ, собранный на диоде $Д_2$. Это приводит к изменению регулирующего напряжения АРУ, которое через эмиттерный повторитель (транзистор $T_{1г}$) и усилитель постоянного тока (транзистор $T_{2а}$) подается на регулируемый каскад усилителя ПЧ изображения. На усилитель ВЧ в ПТК напряжение АРУ подводится через эмиттерный повторитель $T_{1г}$ также с задержкой, чтобы не ухудшить отношение сигнал/шум при слабых сигналах на входе телевизора. Порог срабатывания АРУ в ПТК подбирается при помощи подстроечного резистора R_7.

Усилитель ПЧ звукового сопровождения содержит два каскада, собранные на транзисторах $T_{4а}$, $T_{4б}$, $T_{4в}$, $T_{4г}$ по каскодным схемам с различным включением транзисторов (первый каскад — общий эмиттер — общая база и второй каскад — общий коллектор — общая база). На входе усилителя включен контур L_8, C_{14} C_{15}, выделяющий разностную частоту 6,5 *Мгц*. Первый каскад — апериодический, усилительный, нагружен резистором R_{16}. Второй каскад выполняет функцию усилителя-ограничителя. В коллекторную цепь транзистора $T_{4г}$ включен контур L_{10} C_{37} фазовращающего трансформатора детектора отношений, собранного на диодах $Д_3Д_4$ по стандартной схеме. К выходу этого детектора может быть подключен любой транзисторный усилитель НЧ.

Конструкция блока

Детали блока смонтированы на печатной плате размером 210×105 *мм*. Чертеж этой платы приведен на 2-й стр. вкладки.

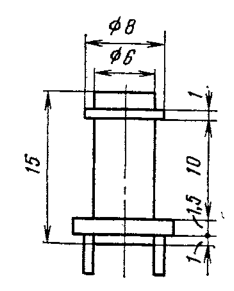
В блоке установлены три экрана. В первый экран, размещенный со стороны деталей, заключены полосовой фильтр выходного каскада усилителя ПЧ изображения, режекторный контур на 31,5 *Мгц*, детекторы сигналов изображения и звукового сопровождения. Детали детектора отношений заключены во второй экран. Третий экран, установленный со стороны печатных дорожек, закрывает выходной каскад усилителя ПЧ изображения и ту часть площади печатной платы, которую со стороны деталей закрывает первый экран.

Печатная плата рассчитана на установку деталей следующих типов: резисторов УЛМ-0,12 или МЛТ-0,125, подстроечных резисторов СПЗ-1Б, блокировочных, разделительных и развязывающих конденсаторов К10-7В или КЛС, контурных конденсаторов КД-1а и электролитических — К50-6.

Таблица 1

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
L_1	4,25	ПЭВ-2 0,33
L_2	9,5	» »
L_3	4,25	» »
L_4	11,5	ПЭВ-2 0,23
L_5	3,25	» »
L_6	11,5	» »
L_7	6	ПЭВ-2 0,25
L_8	80	ПЭВ-2 0,1
L_9	13	ПЭВ-2 0,25
L_{10}	35	ПЭВ-2 0,19
L_{11}	17×2	» »
L_{12}	20	» »
L_{13}	14	ПЭВ-2 0,25
L_{14}	14	» »
L_{15}	15	» »
L_{16}	70	ПЭВ-2 0,09
L_{17}	70	» »

Примечание. Все катушки наматывают в один слой виток к витку, L_{11} — в два провода, L_{12} — поверх катушки L_{10}.



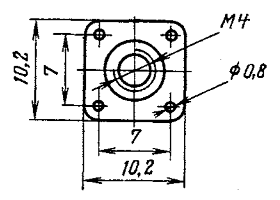


Рис. 2. Конструкция каркасов катушек блока.

Намоточные данные катушек приведены в табл. 1. Конструкция каркасов катушек показана на рис. 2. Они изготовлены из текстолита и заключены в экраны от приемника «Сокол». Для подстройки контуров используются сердечники из карбонильного железа с резьбой М4.

Настройка блока

Перед настройкой проверяют режимы транзисторов по постоянному току. Они должны отличаться от приведенных в табл. 2 не более, чем на ±20%. Настройку начинают со второго и третьего каскадов усилителя ПЧ изображения. Предварительно сердечник катушки L_{15} полностью вводят, а сердечник катушки L_9 — выводят. Временно отпаивают от коллектора транзистора $T_{1а}$ конденсатор C_{21} и подключают к контрольной точке КТ-3 выход генератора качающейся частоты (ГКЧ) прибора для настройки телевизоров (Х1-7 или аналогичных). Вход осциллографа этого прибора присоединяют через резистор сопротивлением 1—3 *ком* к контрольной точке КТ-8. На экране электроннолучевой трубки прибора должна появиться частотная характеристика настраиваемых каскадов. Вращая сердечники сначала катушек L_{13}, L_{14}, а затем катушек L_9, L_{15}, формирующих режекторные вырезки на частотах 31,5 и 39,5 *Мгц*, добиваются соответствия фактической частотной характеристики кривой *1*, изображенной на 2-й стр. вкладки.

Таблица 2

Обозначение транзисторов по схеме	Напряжение на базе, *в*	Напряжение на эмиттере, *в*	Напряжение на коллекторе, *в*
$T_{1а}$	6,2	5,5	11
$T_{1б}$	3,1	2,4	5,5
$T_{1в}$	6,2	5,5	11
$T_{1г}$	8,0	7,3	12
$T_{2а}$	3,4	2,7	6,3
$T_{2б}$	6,0	5,3	8,0
$T_{2в}$	2,9	2,2	5,3
$T_{3а}$	0,7	1,5	—
$T_{3б}$	5,6	4,9	8,5
$T_{3в}$	5,6	4,9	12
$T_{4а}$	4,5	3,8	6,6
$T_{4б}$	2,4	1,7	3,8
$T_{4в}$	6,6	5,9	8,2
$T_{4г}$	4,2	3,5	8,2
$T_{5а}$	1,8	1,1	7,5
$T_{5б}$	1,1	0,4	8,0
$T_{5в}$	8,3	7,6	8,9

Примечание. Режим транзисторов измерен относительно «земли» прибором с входным сопротивлением 20 *ком/в* при отсутствии сигнала на входе блока. Импульсы обратного хода строчной развертки с ТВС на ключевой каскад устройства АРУ не подаются.

Затем отпаянный вывод конденсатора C_{24} припаивают на место и переходят к настройке усилителя ПЧ изображения полностью (без ФСС). Перед настройкой разрывают цепь АРУ, временно отсоединив один из выводов резистора R_{21}. Также временно присоединяют между базой и коллектором транзистора $T_{1г}$ резистор сопротивлением 68 *ком*. Вращая движок подстроечного резистора R_6, устанавливают одинаковые напряжения на базах транзисторов $T_{1в}$ и $T_{1г}$. После этого отключают ФСС от входа усилителя ПЧ изображения, отпаяв вывод конденсатора C_{12} от конденсаторов C_7, C_8 и резистора R_1. К отпаянному выводу присоединяют выход ГКЧ прибора Х1-7. Вход осциллографа этого прибора остается подключенным к контрольной точке КТ-8. Вращая сердечник катушки L_7, приводят частотную характеристику усилителя к виду, показанному на кривой *2*.

Далее настраивают усилитель совместно с ФСС. Для этого отпаянный вывод конденсатора C_{12} припаивают обратно и подключают выход ГКЧ прибора Х1-7 ко входу ФСС. Вход осциллографа Х1-7 остается присоединенным к контрольной точке КТ-8. Перед началом настройки сердечники катушек L_2, L_4, L_5, L_6 полностью вводят, а катушек L_1, L_3 — выводят. Затем, вращая сердечники катушек L_4, L_6, формируют левый склон частотной характеристики, а вращая сердечники катушек L_1, L_3 — правый ее склон. При формировании склонов проверяют их соответствие кривой *3*. Наконец, регулируя положение сердечников катушек L_2, L_5 добиваются необходимой равномерности плоской части характеристики. После окончания настройки ФСС восстанавливают цепь АРУ, припаяв на место отпаянный вывод резистора R_{21}, и отсоединяют резистор сопротивлением 68 *ком*, временно подключенный между базой и коллектором транзистора $T_{1г}$.

Усилитель ПЧ звукового сопровождения настраивают также при помощи одного из указанных выше приборов для настройки телевизоров. Провод, соединяющий детектор звукового сопровождения ($Д_5C_{50}$ R_{50}) со входом усилителя ПЧ, отпаивают, и выход ГКЧ прибора подключают на вход усилителя ПЧ к контрольной точке КТ-2. Детекторную головку осциллографа прибора присоединяют к контрольной точке КТ-4. Вращая сердечник катушки L_8, приводят частотную характеристику на экране электроннолучевой трубки прибора к виду, показанному на кривой *4*.

Далее переносят детекторную головку прибора на контрольную точку КТ-5, и, регулируя сердечники катушек L_{10} L_{11}, добиваются возможно близкого соответствия частотной характеристики кривой *5*.

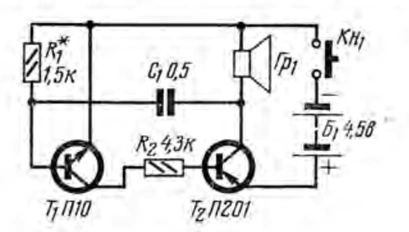
После этого ко входу осциллографа прибора подключают кабель без детекторной головки, соединяют выводы этого кабеля с контрольной точкой КТ-6 и землей. Вращая сердечник катушки L_{11} и движок переменного резистора R_{45}, регулируют частотную характеристику до тех пор, пока она не будет соответствовать кривой *6*.

Настройку яркостного канала начинают с проверки его частотной характеристики при отключенной режекции поднесущих цветности. Для этого замыкают накоротко контуры L_{16} C_{65} и L_{17} C_{67}. Выход ГКЧ прибора для настройки телевизора через конденсатор 0,1 *мкф* подключают к базе транзистора $T_{5а}$, а вход осциллографа этого же прибора — к эмиттеру транзистора $T_{5в}$. Частотная характеристика на экране прибора должна иметь вид, показанный на кривой *7*. Подъем в области высших частот регулируют, подбирая конденсатор C_{63}. Затем размыкают контуры L_{16} C_{65} и L_{17} C_{67} и проверяют соответствие частотной характеристики, наблюдаемой на экране электроннолучевой трубки прибора, кривой *8*. При необходимости подстраивают сердечники L_{16} и L_{17} так, чтобы провалы на частотной характеристике были точно на частотах 4,02 и 4,68 *Мгц* соответственно.



ГЕНЕРАТОР-ЗВОНОК

Простое устройство, генерирующее звуковой сигнал постоянной тональности можно собрать по приведенной здесь схеме. Его основой служит несимметричный мультивибратор, включаемый кнопкой $Кн_1$.



Роль громкоговорителя выполняет телефонный капсюль ДЭМ-4М.

Тембр звука регулируют подбором резистора R_1. Транзистор П10 можно заменить любым другим маломощным низкочастотным транзистором структуры *n-p-n*, а транзистор П201 — любым транзистором средней мощности структуры *p-n-p*.

Такой генератор можно применить вместо электрического квартирного звонка, а также для изучения телеграфной азбуки.

Е. ПАХРЯЕВ

г. Томск

СОРЕВНОВАНИЯ



● Соревнования VK-ZL-OCEANIA DX CONTEST будут проходить с 10 GMT 2 октября до 10 GMT 3 октября (телефон) и с 10 GMT 9 октября до 10 GMT 10 октября (телеграф) во всех коротковолновых диапазонах. В зачет идут только радиосвязи с коротковолновиками Австралии, Новой Зеландии и Океании. Контрольные номера состоят из RS (в телеграфных соревнованиях — RST) и порядкового номера связи. Повторные QSO допускаются лишь на разных диапазонах. За каждую радиосвязь с VK и ZL начисляются два очка, за остальные QSO — одно очко. Каждый новый радиолюбительский район Австралии и Новой Зеландии дает одно очко для множителя в каждом диапазоне. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за QSO на сумму множителей по всем диапазонам. Наблюдатели следят только за работой VK и ZL станций и должны принять оба позывных, контрольный номер, переданный VK или ZL станцией, и дать оценку слышимости (RS или RST) для VK или ZL станции. Зачет у наблюдателей будет производиться в отличие от операторов радиостанций одновременно за телеграфные и телефонные соревнования. Одну и ту же VK или ZL станцию можно зафиксировать только один раз в телефонных и один раз в телеграфных соревнованиях. Каждое наблюдение оценивается в одно очко.

● Соревнования RSGB 28 MHz TELEPHONY CONTEST будут проходить с 7 GMT 9 октября до 19 GMT 10 октября. В этих соревнованиях засчитываются QSO только с радиостанциями Великобритании (G, GB, GC, GD, GI, GM, GW). Каждое QSO дает 5 очков, дополнительные 50 очков (BONUS POINTS) начисляются за QSO с каждым новым префиксом (G2, G3 и т. д.— всего 36 префиксов). Дополнительные очки за связи с радиостанциями, префикс которых начинается с GB, не начисляются. Наблюдатели в этих соревнованиях должны зафиксировать оба позывных и контрольный номер, переданный коротковолновиком из Великобритании. Подсчет очков осуществляется так же, как и у операторов радиостанций. В этих соревнованиях принят зачет только среди радиостанций с одним оператором. Владельцы индивидуальных радиостанций не могут принимать участие в этих соревнованиях как наблюдатели. Наблюдатели должны привести на обобщающем листе заявление о том, что они не являются владельцами индивидуальных радиостанций.

● Соревнования WADM CONTEST будут проходить с 15 GMT 16 октября до 15 GMT 17 октября во всех КВ диапазонах телеграфом. В зачет идут QSO только с радиолюбителями ГДР. Общий вызов — «CQ DM». Радиолюбители ГДР будут передавать «CQ WADM». Шестизначные контрольные номера состоят из RST и порядкового номера QSO. DM станции будут передавать пятизначные контрольные номера, которые состоят из RST и двух цифр, соответствующих цифрам в условном обозначении административного района ГДР по списку диплома DMKK. Повторные QSO засчитываются только на разных диапазонах. За полное QSO начисляется три очка. За наблюдение (прием позывного DM станции и контрольного номера, который она передала) — одно очко. Каждый новый радиолюбительский район ГДР, определяемый по последней букве позывного (от A до O — всего 15 районов), дает одно очко для множителя на каждом диапазоне. Специальные станции с префиксами DM7, DM8 и DM0 могут быть засчитаны для множителя вместо любых радиолюбительских районов ГДР, с которыми нет QSO в данном диапазоне. При этом зачет производится вне зависимости от расположения специальной станции. Окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам. В этих соревнованиях принят только многодиапазонный зачет в трех подгруппах: станции с одним оператором, станции с несколькими операторами, наблюдатели.

Связи, установленные в этих соревнованиях, идут в зачет на дипломы WADM, RADM, DMCA, DM-DX-C и DMKK. Для получения диплома необходимо представить отдельную заявку.

● Телефонные соревнования CQ WW DX CONTEST будут проходить с 00 GMT 23 октября до 24 GMT 24 октября, телеграфные соревнования — с 00 GMT 27 ноября до 24 GMT 28 ноября. Соревнования проводятся во всех КВ диапазонах. Контрольные номера состоят из RS (в телеграфных соревнованиях — RST) и условного номера зоны (по списку диплома WAZ). За QSO между станциями, расположенными на одном континенте, начисляется одно очко, на разных континентах — три очка. Границы континентов считаются в соответствии с дипломом WAC. Связь внутри своей территории (список дипломов DXCC и WAE) не дает очков, но засчитывается для множителя. Каждая зона и каждая новая территория дают по одному очку для множителя в каждом диапазоне. В многодиапазонном зачете окончательный результат получается перемножением суммы очков за связи на сумму множителей по всем диапазонам. Повторные QSO допускаются только в разных диапазонах. Спортсмены соревнуются в следующих подгруппах: «один оператор — все диапазоны», «один оператор — один диапазон», «несколько операторов — все диапазоны» (один передатчик).

Радиостанции, выступающие в подгруппе «несколько операторов — все диапазоны» могут переходить с диапазона на диапазон не чаще, чем один раз в 15 минут. Каждый оператор должен проверить свой отчет на отсутствие повторных связей в одном и том же диапазоне. Если количество таких связей, не вычеркнутых самим оператором, превысит три процента от общего числа радиосвязей, то участник будет дисквалифицирован.

Станции с одним оператором, работавшие в одном диапазоне, выступают в подгруппе «один оператор — один диапазон». Если работа велась в нескольких диапазонах, то оператор может выставить свой отчет или в подгруппе «один оператор — все диапазоны», или в подгруппе «один оператор — один диапазон» (это обязательно отмечается в отчете).

Организаторы соревнований будут выдавать дипломы участникам, показавшим лучшие результаты по своей территории в указанных подгруппах отдельно за телеграф и телефон. Для советских любителей, кроме того, будут присуждаться отдельно дипломы для девятого и нулевого радиолюбительского районов. Для получения диплома победитель в подгруппе должен проработать не менее 12 часов, а станции с несколькими операторами — не менее 24 часов. В случае большой активности станций какой-либо территории будут присуждаться дипломы и за вторые, и третьи места. Кроме этих дипломов, будут присуждаться специальные призы за лучшие результаты в мире в каждой подгруппе и за лучший результат в Европе в подгруппе «один оператор — все диапазоны» отдельно за телеграф и телефон. Специальный приз учрежден также для местного клуба, члены которого покажут лучший результат в зачете по обоим соревнованиям. Принадлежность к клубу указывается на обобщающем листе отчета (например, «CLUB ENTRY — MOSCOW CITY RADIO-CLUB», то есть «Зачет по клубу — Московский городской радиоклуб»).

● Телеграфные соревнования RSGB 7 MHz CONTEST будут проходить с 18 GMT 23 октября до 18 GMT 24 октября, телефонные соревнования — с 18 GMT 13 ноября до 18 GMT 14 ноября. В этих соревнованиях засчитываются QSO только с радиостанциями Великобритании. Каждая QSO дает для европейских любителей 5 очков, для азиатских любителей — 25 очков. Дополнительные 50 очков начисляются за QSO с каждым новым префиксом. Дополнительные очки за связи с радиостанциями, префикс которых начинается с GB, не начисляются. Наблюдатели в этих соревнованиях должны принять оба позывных и контрольный номер, переданный коротковолновиком из Великобритании. Владельцы индивидуальных радиостанций не могут принимать участия в этих соревнованиях как наблюдатели. В этих соревнованиях итоги подводятся только среди радиостанций с одним оператором.



Вопрос: Может ли быть присвоено звание спортсмену, выполнившему нормативы мастера спорта, например, по радиосвязи на КВ, если он кандидат в мастера спорта по «охоте на лис»?

Ответ. Очередное спортивное звание или разряд (при выполнении соответствующих разрядных норм или требований) присваивается только тем спортсменам, которые имеют предшествующий разряд именно по данному виду радиоспорта.

Так, например, нельзя присваивать звание кандидата в мастера спорта спортсмену, выполнившему нормативы по многоборью радистов, но имеющему I-й разряд по приему и передаче радиограмм. В то же время можно присвоить I-й разряд спортсмену, выполнившему нормативы по радиосвязи на КВ (УКВ), если у него имеется I-й разряд по радиосвязи на УКВ (КВ).

Отвечает А. Малеев, судья Всесоюзной категории, председатель президиума Всесоюзной коллегии судей.

10 ЛУЧШИХ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ СССР

№ п/п	Позывной	Количество стран по Р-150-С	Зоны WAZ	Дипломы
1	UA9-154-1	259/270	40/40	100
2	UA3-170-1	227/268	40/40	71
3	UP2-038-83	189/265	39/40	8
4	UA6-150-78	188/299	40/40	18
5	UA6-101-60	185/281	40/40	26
6	UA4-094-76	178/271	40/40	13
7	UA6-150-5	174/279	39/40	20
8	UA4-133-21	169/246	38/40	76
9	UA3-170-161	164/267	40/40	10
10	UA3-127-1	158/200	40/40	44

УКВ. Где? Что? Когда?

«АВРОРА»

В мае этого года было несколько слабых и одна сильная «аврора». Первая началась 17 мая около 17.00 *мск*.

В Тарту между 17.35 и 22.00 *мск* удалось принять следующие станции: OH2RK, SM4BSN, RA1ABO, OH5NW, SM5EFP, DK1KO, OZ5NM, SM5LE; были слышны также станции SP2RO, OH7PN и OH0NC.

Успешно работал во время этой «авроры» UR2DZ из Таллина. Он связался с OH0NC, SM7BAE, DK1KO, SP2RO, DJ7PI, SM4CMG, SM5LE, OZ8SL, OZ5NM, SM7BZC, SM1EJM, SM3AKW, SM5AKU/5, SM1CIO и SM7EFK.

UR2EQ провел QSO с OH7PN, OH3IP, OH2RK, OH0NC и RA1ABO. Последний — ленинградец, он работал со многими станциями, но, к сожалению, до сих пор не сообщил о своих результатах.

Очень повезло вечером 21 мая UR2DZ. Он заметил в диапазоне 144 *Мгц* слабую «аврору» и для проверки настроил свой приемник на маяк SK4MPI (145, 960 *Мгц*). Сигналы маяка шли с RST 56A! Тогда UR2DZ дал общий вызов. За полтора часа он связался с SM2AQT, SM3AKW, LA2IM, SP2RO, SM7EFK, LA2VC, SP2LU, SM5DJH, SM0DRV и G3LQR. Связь с G3LQR означала для него не только новую страну в диапазоне 144 *Мгц*, но и новый рекорд дальности — 1650 *км*! Это — третья связь с Англией, которую удалось провести ультракоротковолновикам СССР.

E_c-ПРОХОЖДЕНИЕ

24 мая вечером было первое в этом году большое E_c-прохождение, охватившее почти всю Европу. Внимание радиолюбителей в этот день привлекла возможность дальнего приема телевидения на 1—5-ом каналах. Англичане, например, смотрели телевизионную программу Италии, французы — Югославии и Чехословакии. Этот день стал счастливым для F2YT, которому удались QSO с YU1NXX (QRB — 1710 *км*), YU1NPW и HG0KCP. Последний работал передатчиком мощностью всего 3 *вт*. F5NS также удалось работать с целым рядом станций Югославии, Италии, Венгрии и Чехословакии.

В Дании наибольших успехов добился OZ2KY, которому удалось на частоте 145,4 *Мгц* провести связь SSB с четырьмя станциями из Южной Франции: F9DI, F1ALS, F1BIF и F2TW. Расстояние до этих станций — примерно 1500 *км*!

Для ультракоротковолновиков СССР наибольший интерес представляет сообщение F6AYG/M, что он работал из своей автомашины 1-ваттным транзисторным передатчиком с двумя австрийскими станциями, а главное — слышал общий вызов одной из украинских станций, позывной которой он полностью принять не смог. А это значит, что необычное прохождение достигло западной части Украины! Жаль, что UB5 этим не воспользовались.

МЕТЕОРНЫЕ СВЯЗИ

6 мая G3CCH и TF3EA провели уже 18-ю связь в диапазоне 144 *Мгц* с отражением радиоволн от следов метеоров. Партнерами G3CCH по этому же виду связи являются также OK3CDI и UR2BU. Все они слышали друг друга, но установить двустороннюю связь им пока не удалось.

Во время метеорных дождей «Геркулиды» (11—25 мая) и «Цетиды» (19—21 мая) автор этих строк установил QSO с DJ6CA (16 мая), DJ5BV (21 мая) и DK2UO (25 мая).

В июне попытки проведения метеорных связей начали UQ2AO и DJ5BV. В вечерние часы 4 июня они хорошо слышали друг друга.

«Т Р О П О»

Замечательное тропосферное прохождение возникло 17 мая в Закарпатье. UT5DX из Ужгорода это описывает так: «17 мая было очень интересное прохождение во время грозы, бушевавшей над Карпатами. В 23.20 *мск* появились очень сильные сигналы RB5WAA из Львова. Первым связь телефоном с ним провел OK3CDI, затем UT5DC и в 23.27 *мск* также и я. Радиотелефонная связь Ужгород — Львов в диапазоне 144 *Мгц* проведена впервые, так как эти города отделяют друг от друга горы».

Х Р О Н И К А

● Радует, что оживилась работа на УКВ в Белоруссии. В Минске успешно работают UK2AAO, UC2BV, UC2AAB и RC2AIA. Операторы UK2AAO провели уже QSO с UC, UP, UQ, UR, UA1 и UA3 на расстояние до 470 км. RC2AIA работал с теми же районами, его высшее достижение — QSO на расстояние 550 км. UC2AAB часто держит связь с UC2SKB из Могилева. Наибольшего успеха из минских ультракоротковолновиков добились операторы UK2AAA. В аппаратном журнале этой станции записаны позывные радиолюбителей из UC, UP, UR, UQ, UA1, UA3 и SP. Их рекорд дальности пока — 600 км.

UC2LQ из Бреста регулярно работает с радиолюбителями Луцка, (Украина). В Полоцке весьма активен UC2WQ. Он провел связи с UA1, UA3, UR, UQ, UP и UC.

Как видно, ультракоротковолновики Белоруссии серьезно взялись за дело, и нет сомнений, что к концу года у них будет чему радоваться, подводя итоги своей работы!

● Операторы UK5ECS из Никополя построили новую 15-элементную антенну с большим коэффициентом усиления, усовершенствовали передатчик, заканчивают монтаж нового конвертера с лампой 6С17К в первом каскаде. Их цель — попытать счастья в DX-связях.

● С 3 мая 1971 года в г. Рахове (Закарпатье), расположенном на высоте 1280 *м* над уровнем моря, работают на частоте 144,040 *Мгц* UB5DAI и UB5VN.

● UT5DX сообщает, что позывные «мини-маяка» ультракоротковолновиков из Кошицы (Чехословакия), работающего на частоте 145.000 *Мгц*, слышны в Ужгороде. Его мощность — всего один милливатт!

● В Эстонской ССР проведено соревнование ультракоротковолновиков в диапазоне 144 *Мгц*, организация которого была поручена самодеятельному радиоклубу ДОСААФ г. Вильянди. Его победителем стал UR2EQ, второе и третье места заняли UR2TAU и UR2DE.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

Наш фоторепортаж

Ашхабадский республиканский радиоклуб ДОСААФ. На полевые занятия в пустыню выехали будущие радисты. На снимке: отличники учебы В. Ульянов (слева) и Л. Дурников.

Фото Г. Никитина



УТВЕРЖДЕНО ТОРГОВОЙ ПАЛАТОЙ

(См. фото на 4 стр. обложки)

Двухдорожечный монофонический магнитофон II класса «Астра-5». Предназначен для записи речевых и музыкальных программ от микрофона, звукоснимателя, радиоприемника, телевизора, радиотрансляционной линии или любого другого магнитофона с последующим их воспроизведением через собственную или внешнюю акустическую систему. Лентопротяжный механизм нового магнитофона собран по одномоторной кинематической схеме и рассчитан на использование катушек № 18 с лентой типа 6 или 10. Скорости движения магнитной ленты 9,53 и 4,76 *см/сек*. В отличие от серийной модели «Астра-4», выполненной полностью на лампах, в «Астре-5» используется всего 3 радиолампы, 11 транзисторов и столько же полупроводниковых диодов, что позволило вдвое снизить потребляемую от сети мощность. В магнитофоне имеется трехдекадный счетчик метража ленты, электронно-оптический индикатор уровня записи 6Е3П. Предусмотрена возможность наложения новой записи на уже имеющуюся.

Акустические параметры магнитофона улучшились благодаря применению двух фронтальных громкоговорителей 1ГД-36, при этом выходная мощность возросла до 3 *вт*. Питается «Астра-5» от сети переменного тока напряжением 127 и 220 *в*, потребляемая мощность 50 *вт*. Размеры нового аппарата 420×340×165 *мм*, вес 12 *кг*.

Переносный радиоприемник IV класса «Селга-403». Рассчитан на прием передач радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн. Обычно прием ведется на внутреннюю магнитную антенну, но имеется возможность подключения внешней антенны. К приемнику могут быть подключены и головные телефоны. «Селга-403» выполнена по супергетеродинной схеме на трех транзисторах и одной интегральной схеме типа «Ритм-2» (2КЖА-421). Схема входной цепи и преобразователя частоты аналогична схеме приемника «Селга-402», с той лишь разницей, что с целью улучшения избирательности приема в цепь катушки связи длинноволнового диапазона включен *RC* фильтр. Тракт ПЧ, а также детектор и каскады предварительного усиления НЧ, выполнены на интегральной схеме, содержащей 6 транзисторов, 22 резистора и 7 конденсаторов. Выходной каскад усиления НЧ, работающий в режиме АВ, выполнен на транзисторах КТ315А по двухтактной трансформаторной схеме.

По сравнению с аналогичными моделями переносных приемников в «Селге-403» значительно уменьшены размеры печатной платы благодаря применению интегральной микросхемы, имеющей размеры 26×22×13 *мм*. Использование нового громкоговорителя 0,5ГД-21 улучшило акустические параметры приемника и позволило повысить его номинальную выходную мощность до 220 *мвт*. Питается «Селга-403» не от «Кроны», как «Селга-402», а от шести элементов 316. Размеры нового приемника 195×95×50 *мм*, вес 650 *г*.

Унифицированный телевизионный приемник II класса «Рубин-205Д». Выполнен на базе серийного телевизора «Рубин-203». В новом телевизоре имеется возможность приема программ телевизионных станций не только в метровом, но и в дециметровом диапазоне волн. Выбор программ метрового диапазона производится переключателем телевизионных каналов ПТК-11Д, а дециметрового — селектором каналов СКД-1.

В «Рубине-205Д» используется взрывозащищенный кинескоп 61ЛК1Б с размером экрана по диагонали 61 *см* и углом отклонения электронного луча 110°. Акустическая система телевизора «Рубин-205Д» состоит из одного динамического громкоговорителя 2ГД-22. Выходная мощность канала звукового сопровождения 1,5 *вт*.

Размеры нового телевизионного приемника 517×706×430 *мм*, вес 35 *кг*.

Электропроигрывающее устройство I класса IЭПУ-73С. Предназначено для воспроизведения записи стереофонических и монофонических грампластинок всех форматов. Скорости вращения диска проигрывателя 78, 45, 33$^1/_3$ и 16$^2/_3$ *об/мин*. IЭПУ-73С имеет принципиальные отличия от всех выпускавшихся до сих пор электропроигрывающих устройств. Примененная в нем универсальная магнитоэлектрическая головка звукоснимателя ГЗУМ-73С по сравнению с пьезокерамическими обладает лучшей частотной характеристикой и обеспечивает высокое качество воспроизведения грамзаписи и минимальный износ пластинок. Массивный диск нового проигрывателя диаметром 260 *мм* и весом 3,2 *кг* стабилизирует скорость вращения и исключает «плавание» звука. IЭПУ-73С имеет механизм автоматического управления звукоснимателем, входящий в его состав микролифт обеспечивает плавный спуск и подъем звукоснимателя, а устройство автостопа — возврат его в исходное положение на стойку и выключение двигателя по окончании проигрывания пластинки. Для повышения устойчивости работы звукосниматель сбалансирован как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. Необходимый приведенный вес звукоснимателя устанавливается специальной рукояткой в пределах от 0 до 4 *г*.

Для точной настройки и контроля работы проигрывателя на скорости вращения диска 33 $^1/_3$ *об/мин* предусмотрен специальный регулятор и встроенное стробоскопическое устройство, конструктивно выполненное в виде зеркальной шахты.

Учитывая невысокую чувствительность магнитоэлектрической головки, в новый проигрыватель встроили двухканальный предварительный усилитель НЧ на шести транзисторах.

Рабочий диапазон частот IЭПУ-73С—30—16 000 *гц*, уровень помех от вибраций — 36 *дб* (на скоростях 16 $^2/_3$, 33$^1/_3$ и 45 *об/мин*), коэффициент детонации — 0,1%, уровень электрического фона — 60 *дб*, вертикальная и горизонтальная гибкость подвижных систем головки звукоснимателя $3{,}4 \cdot 10^{-6}$ *см/дин*. Размеры нового аппарата 146×360×285 *мм*, вес 6,3 *кг*.

САМОДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ ГОЛОВНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ

Инж. А. АФАНАСЬЕВ, инж. В. ШОРОВ, инж. Ю. ШЛЕМОВИЧ

Выпускаемая у нас в стране высококачественная стереофоническая радиоаппаратура, к сожалению, не комплектуется головными телефонами и потому не имеет специальных средств для индивидуального прослушивания радиовещательных программ. Использование же для этой цели обычных электромагнитных телефонов не позволяет получить высокое качество прослушивания из-за их низких акустических параметров. Значительно лучшие результаты дает применение электродинамических телефонов.

Конечно, электродинамические телефоны не могут заменить хорошую акустическую систему, однако при индивидуальном прослушивании стереофонических программ они позволяют получить достаточно высокое качество звучания.

Во-первых, телефоны полностью исключают влияние помещения, в котором ведется прослушивание. В обычной жилой комнате в силу недостаточности ее объема и отсутствия акустической обработки внутренней поверхности (стен, потолка, пола), характеристики помещения неблагоприятным образом сказываются на характере звучания.

Во-вторых, низшие частоты звукового диапазона электродинамическими телефонами воспроизводятся более естественно, чем громкоговорителями среднего качества.

В-третьих, с помощью телефонов даже без мощного усилителя НЧ оказывается возможным вести прослушивание при натуральной по громкости звучании. Достаточно сказать, что для воспроизведения программы с аналогичной громкостью при помощи акустической системы выходная мощность усилителя и соответственно акустической системы должна составлять несколько десятков ватт. Особенно большие трудности вызывает прослушивание программ, имеющих значительный динамический диапазон, например симфонической музыки.

И наконец, при прослушивании стереофонических записей с помощью головных телефонов, качество стереоэффекта не зависит от места расположения слушателя в помещении. Неискушенному радиолюбителю, впервые приступающему к созданию стереофонической системы и испытывающему трудности в решении задачи оптимального размещения акустической системы в помещении, стереофонические телефоны помогут достаточно быстро приобрести необходимый для этого опыт.

K, дб

0,05ГД-1

0,1ГД-3М

f, гц

Рис. 3

Следует отметить, что понятие «стереофонические» и «монофонические» телефоны носит здесь чисто условный характер. В любом случае это обычная пара электродинамических телефонов. Только при использовании телефонов для стереофонического прослушивания они должны иметь отдельные выводы для левого и правого каналов. Разумеется, фазировка телефонов для обоих случаев обязательна.

Изготовление электродинамических телефонов не представляет больших трудностей. В качестве капсулей в них можно использовать имеющиеся в продаже миниатюрные громкоговорители от карманных радиоприемников с возможно близкими частотами основного электромеханического резонанса. Кроме того, приобретаемые громкоговорители не

Рис. 1

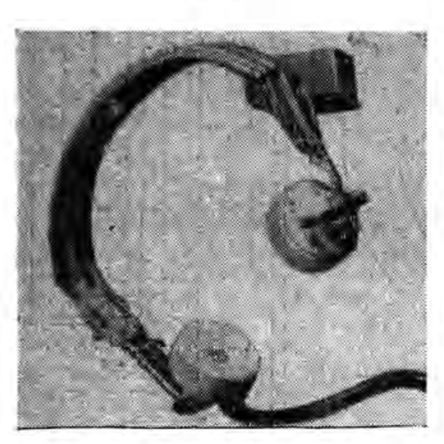


Рис. 2



должны, конечно, иметь призвуков, дребезжания, скрежета и т. п. Желательно также, чтобы громкоговорители имели хорошую отдачу на высоких частотах.

В предлагаемых вниманию радиолюбителей телефонах были использованы два типа громкоговорителей: 0,05ГД-1 (рис. 1) и 0,1ГД-3М (рис. 2). Частотные характеристики звукового давления изготовленных телефонов представлены на рис. 3. Как видно из рисунков, частотные характеристики телефонов имеют значительную неравномерность, которая совершенно неприемлема для излучающих акустических систем. Однако при использовании телефонов эта неравномерность мало заметна на слух, поскольку головные телефоны изолируют ухо от посторонних шумов и, таким образом, позволяют слушать тихие звуки наряду с громкими. По этой причине электродинамические телефоны можно применять для настройки высококачественных усилителей НЧ — шумы, фон и шорохи, имеющиеся в тракте и незаметные на слух при прослушивании через обычную акустическую систему воспроизведения, становятся заметными при прослушивании через телефоны. При помощи изготовленных телефонов удается слышать частоты, начиная от 40 *гц*. Уровень воспроизведения низших звуковых частот в большой степени зависит от плотности контакта телефона с ухом; при недостаточно плотном контакте он резко падает.

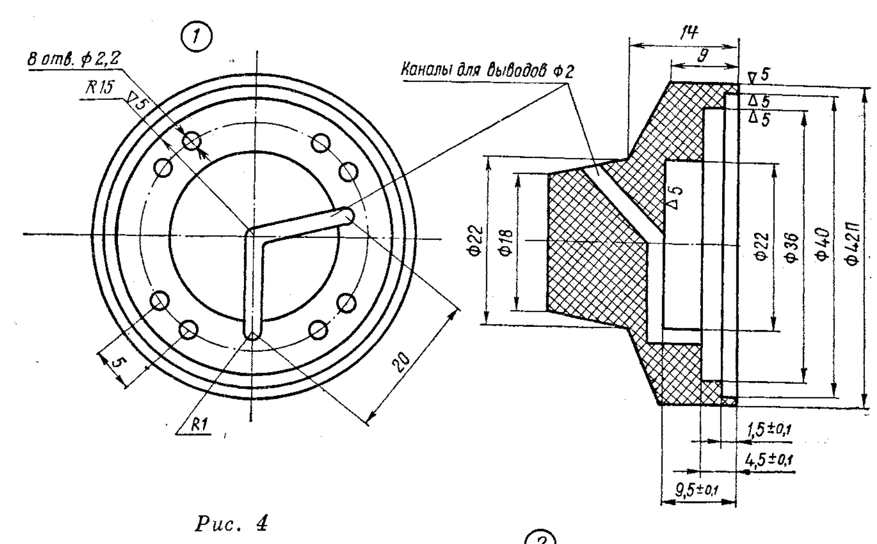
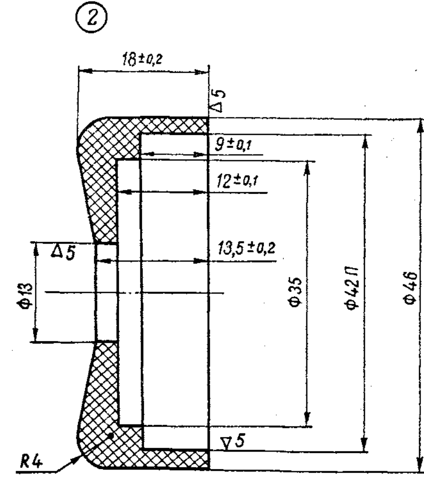


Рис. 4

Чертежи для изготовления корпусов и крышек электродинамических телефонов с использованием двух типов громкоговорителей приведены на рис. 4 и рис. 5. Их можно изготовить практически из любой пластмассы (за исключением пористой), легко поддающейся обработке на токарном станке. В крайнем случае можно использовать дюралюминий, подвергнув его наружную поверхность электрохимической обработке или покрасив эмалевой краской. Покрытие наружной поверхности краской будет полезным и в слу-

(Окончание на стр. 31)



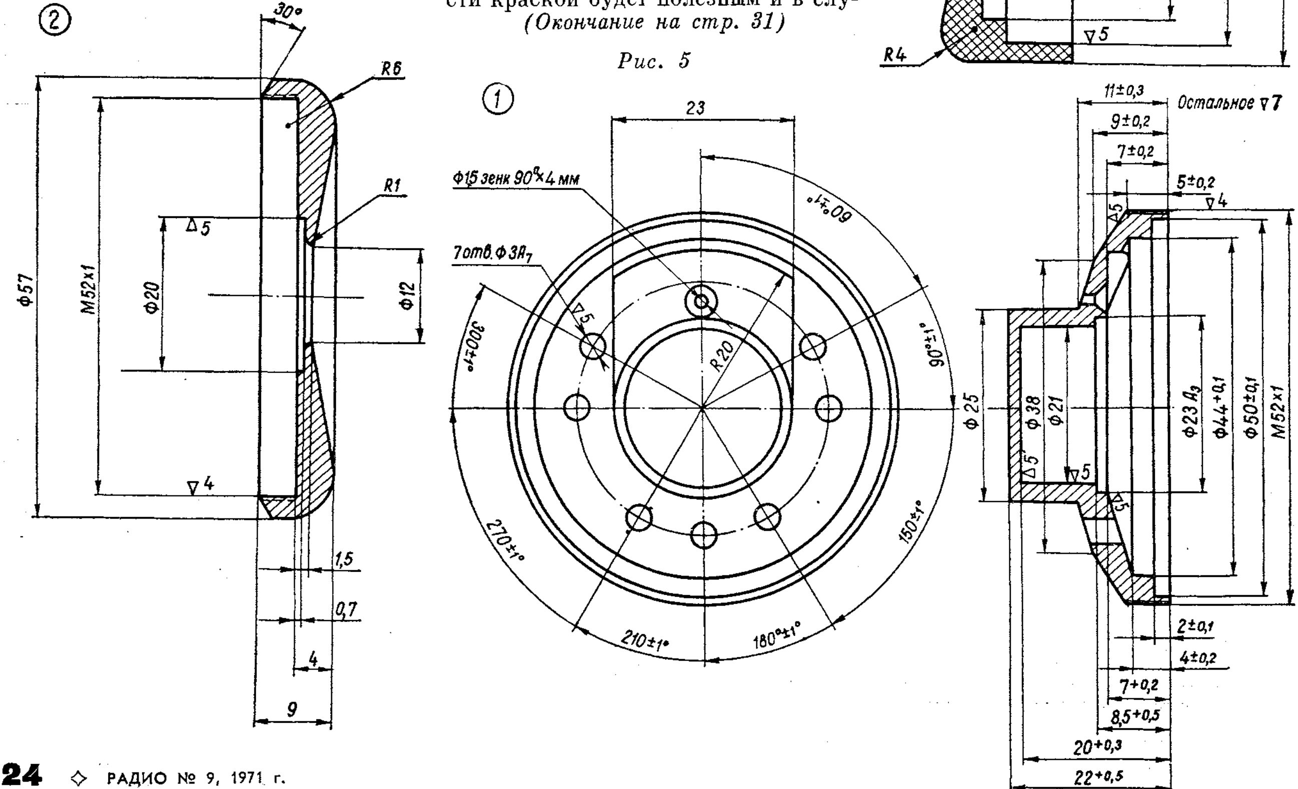


Рис. 5

Начался новый учебный год. Распахиваются двери радиотехнических кабинетов и кружков школ, внешкольных учреждений, профессионально-технических училищ, техникумов, радиоклубов ДОСААФ. За учебный год в радиолюбительство вольется огромная армия энтузиастов этого массового научно-технического движения.

Радиолюбительское конструирование начинается обычно с постройки простого приемника или усилителя низкой частоты. На этом начальном этапе часто можно обойтись без измерительных приборов — если детали исправны, устройство работать будет, хотя, возможно, не с полной отдачей. После этого радиолюбителя влечет конструкция посложнее, а потом еще сложнее. Иначе в радиолюбительстве быть не может. Можно ли теперь обойтись без приборов? Чтобы качество работы этих конструкций отвечало предъявляемым к ним требованиям — нельзя! Да, без них трудно, а иногда просто невозможно хорошо наладить и сознательно подойти к оценке достоинства и недостатков сконструированного радиоаппарата.

Как и чем измерять режимы работы транзисторов, радиоламп? Как проверить параметры транзистора? Как измерить сопротивление резистора, емкость конденсатора, индуктивность контурной катушки? Какие нужны приборы при налаживании усилителя низкой частоты, высокочастотного тракта приемника, дешифратора приемной аппаратуры радиоуправляемой модели? Чтобы ответить на эти и некоторые другие вопросы, с которыми радиолюбители часто обращаются в редакцию, в течение учебного года в нашем журнале под рубрикой «Лаборатория радиолюбителя» будут публиковаться статьи, рассказывающие о принципах и практике электрических измерений в радиоаппаратуре, а также описание комплекта самодельных измерительных приборов. В комплект приборов, разработанных редакционной лабораторией, войдут: авометр, измеритель LCR, испытатель транзисторов, транзисторные вольтметр постоянного и милливольтметр переменного напряжений, генераторы колебаний низкой и высокой частот, а также блок выпрямителей для питания приборов лаборатории и налаживаемых транзисторных конструкций.

Публикуемая здесь статья инженера А. Г. Соболевского — первая из этого цикла статей.

ПРОСТЕЙШИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

А. СОБОЛЕВСКИЙ

Налаживая радиоприемник, усилитель или другое радиотехническое устройство, приходится сталкиваться с необходимостью измерений токов в электрических цепях, напряжений, сопротивлений. Но это не значит, что в лаборатории радиолюбителя должны быть три самостоятельных прибора: амперметр, а точнее — миллиамперметр, вольтметр и омметр. Для всех этих измерений достаточно иметь один электроизмерительный прибор магнитоэлектрической системы.

Прибор магнитоэлектрической системы

Об устройстве и работе прибора такой системы достаточно подробно рассказывалось в журнале «Радио» № 1 за 1969 год. Сейчас же мы лишь напомним, что его измерительный механизм представляет собой рамку из медного изолированного провода, помещенную между полюсами постоянного магнита. Когда через рамку течет постоянный ток, она поворачивается вокруг своей оси на тем больший угол, чем больше текущий через нее ток. Величину тока определяют по шкале прибора. При измерении напряжения измерительный механизм прибора подключают параллельно той цепи, где надо измерить напряжение. И в этом случае через рамку механизма течет ток, который будет тем больше, чем больше разность потенциалов в этой цепи, а по нему судят об измеряемом напряжении. При измерении сопротивления цепи или резистора измерительный механизм прибора включают последовательно с этим сопротивлением и батареей, и опять таки измеряют ток, который будет тем меньше, чем больше сопротивление. Таким образом с помощью прибора этой системы можно измерять токи (I) напряжения (U) и сопротивления (R).

Главное достоинство магнитоэлектрического измерительного прибора по сравнению с приборами других систем — равномерная шкала при измерении постоянных токов и сравнительно малый ток, при котором стрелка измерительного механизма отклоняется до последнего деления шкалы. Наиболее распространены приборы с током полного отклонения стрелки 1000, 500, 200, 150 и 100 *мка*. Чем меньше этот ток, тем точнее будут результаты измерений. Почему? Об этом будет рассказано позже.

Желательно, чтобы максимальный ток микроамперметра, используемого для самодельного измерительного прибора, был не более 500 *мка*, а его шкала возможно большой — с прибором, имеющим такую шкалу, удобнее работать, выше точность измерений, на ней больше места для нанесения дополнительных шкал. Малый ток полного отклонения стрелки и большую шкалу имеют, например, приборы типов М24, М265, М900 и некоторые другие.



Надо иметь в виду, что рабочее положение прибора (горизонтальное или вертикальное) должно быть таким, которое символически обозначено на его шкале, иначе возрастут погрешности измерений.

Измерение токов

Для измерения тока прибор включают в электрическую цепь последовательно (рис. 1), то есть в разрыв цепи, чтобы через прибор шел весь измеряемый ток. Измеряемый ток должен быть не больше тока полного отклонения стрелки измерительного

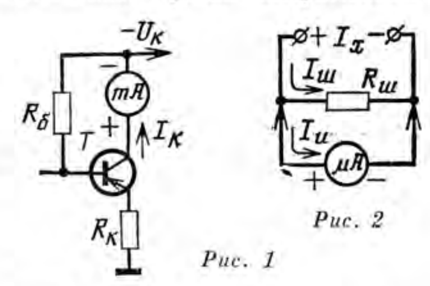


Рис. 1

Рис. 2

прибора. В противном случае стрелка прибора будет «зашкаливать» и измерения станут невозможными и даже опасными — измерительный механизм прибора может выйти из строя.

Чтобы с помощью того же прибора можно было измерить бо́льший ток, чем тот, на который он рассчитан, параллельно его измерительному механизму включают резистор $R_ш$ (рис. 2). В этом случае измеряемый ток идет не только через микроамперметр μA, но и через резистор $R_ш$, называемый в данном случае шунтом. Ток через измерительный прибор при этом уменьшается и стрелка прибора отклоняется на меньший угол. Таким способом измеряют токи, превышающие ток полного отклонения стрелки прибора.

Чем меньше сопротивление шунта, тем меньше показания прибора μA, так как все большая часть измеряе-

мого тока цепи ответвляется и идет через шунт. Подключая к прибору разные шунты, мы сможем измерять токи по крайней мере до нескольких ампер. Возможная схема такого многопредельного измерительного прибора показана на рис. 3. Предел измерений устанавливают переключателем *П*.

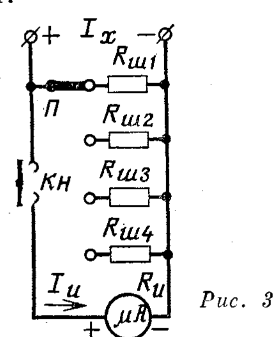


Рис. 3

Такой прибор, однако, имеет одну неприятную особенность: переключение пределов измерений нельзя производить под током, так как в момент, когда ползунок переключателя отойдет от одного контакта, но еще не коснется другого, соседнего, весь измеряемый ток пройдет через микроамперметр и может испортить его. Чтобы этого не случилось, в прибор введена кнопка *Кн*, с помощью которой микроамперметр во время измерений подключают к шунтам. Когда кнопка не нажата, микроамперметр отключен.

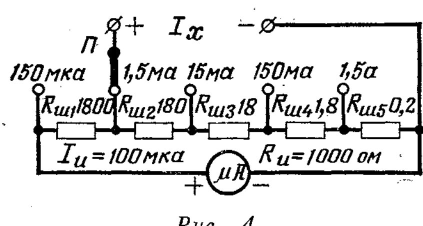


Рис. 4

Еще один вариант измерителя токов показан на рис. 4. Здесь применен так называемый универсальный шунт, постоянно подключенный к микроамперметру. Но в этом случае отпадает возможность непосредственного включения микроамперметра μA в измеряемую цепь.

Расчет шунта

Исходными при расчете сопротивлений шунтов служат ток полного отклонения $I_и$ и сопротивление рамки $R_и$ микроамперметра, что обычно указывается на его шкале. Если эти параметры прибора неизвестны, измерить их можно по схеме, показанной на рис. 5. Чтобы измерить ток полного отклонения стрелки, соединяют последовательно образцовый (эталонный) микроамперметр μA (или

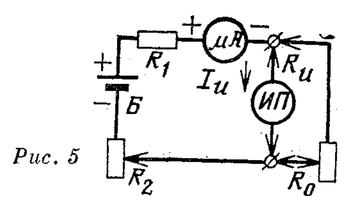


Рис. 5

миллиамперметр), измеряемый прибор *ИП*, источник питания напряжением 1,5 — 4,5 *в*, резистор R_1, ограничивающий ток в цепи, и переменный резистор R_2 для регулирования тока в измерительной цепи. Сопротивление резистора R_1 подбирают так, чтобы при полностью введенном резисторе R_2 стрелка измерительного прибора ИП отклонилась почти на всю шкалу. Затем резистором R_2 стрелку измеряемого прибора *ИП* устанавливают точно на последнее деление шкалы и по образцовому прибору узнают его ток полного отклонения $I_и$.

Для измерения сопротивления $R_и$ параллельно прибору *ИП* включают переменный резистор R_0 и, подбирая его сопротивление, добиваются, чтобы ток через измеряемый прибор уменьшился точно в два раза по сравнению с образцовым прибором μA. В этот момент $R_и = R_0$. Остается измерить омметром сопротивление резистора R_0 и тем самым определить сопротивление $R_и$.

Может возникнуть вопрос: а нельзя ли измерить сопротивление $R_и$ непосредственно омметром? Нельзя, так как ток омметра в большинстве случаев будет значительно превышать максимально допустимый ток прибора.

Итак, параметры $I_и$ и $R_и$ известны. Теперь надо выбрать значения пределов $I_п$ измерений и рассчитать шунты будущего прибора. Если прибор делают по схеме на рис. 3, то расчет сопротивления шунта каждого предела измерений производят по формуле:

$$R_ш = \frac{R_и}{\frac{I_п}{I_и} - 1}.$$

Величины, подставляемые в формулы, должны быть в основных единицах — вольтах, амперах и омах.

Расчет универсального шунта (рис. 4) ведут иначе. Допустим, что выбраны пределы измерений 150 *мка*, 1,5 *ма*, 15 *ма*, 150 *ма* и 1,5 *а*. Ток полного отклонения стрелки прибора 100 *мка*, сопротивление рамки прибора 1000 *ом*. Рассуждаем следующим образом. На первом пределе измерения (150 *мка*) весь шунт подключен параллельно прибору, следовательно его сопротивление должно быть:

$$R_ш = \frac{1000}{\frac{150}{100} - 1} = 2000 \text{ ом}.$$

Теперь можно рассчитать отдельные составляющие шунта:

$$R_{ш1} = R_ш - \frac{I_{п1}}{I_{п2}} R_ш = 2000 - \frac{150}{1500} 2000 = 1800 \text{ ом};$$

$$R_{ш2} = R_ш - R_{ш1} - \frac{I_{п1}}{I_{п3}} R_ш = 2000 - 1800 - \frac{150}{15000} 2000 = 180 \text{ ом};$$

$$R_{ш3} = R_ш - R_{ш1} - R_{ш2} - \frac{I_{п1}}{I_{п4}} R_ш = 2000 - 1800 - 180 - \frac{150}{150000} 2000 = 18 \text{ ом};$$

$$R_{ш4} = R_ш - R_{ш1} - R_{ш2} - R_{ш3} - \frac{I_{п1}}{I_{п5}} R_ш = 2000 - 1800 - 180 - 18 - \frac{150}{1500000} 2000 = 1{,}8 \text{ ом};$$

$$R_{ш5} = R_ш - R_{ш1} - R_{ш2} - R_{ш3} - R_{ш4} = 2000 - 1800 - 180 - 18 - 1{,}8 = 0{,}2 \text{ ом}.$$

О том, как изготовить шунты, будет рассказано позже. Сейчас же лишь отметим, что готовые шунты дополнительно подгоняют, ибо ошибка в доли ома при расчете и изготовлении приводит к значительной погрешности будущего прибора. Ток предела контролируют по образцовому прибору. Начинать подгонку следует с шунта, имеющего наибольшее сопротивление (наименьший предел измерений).

Измерение постоянных напряжений

При измерении напряжения на резисторе или каком-либо участке цепи вольтметр подключают параллельно этому резистору или участку цепи. Но если микроамперметр на ток $I_и = 100$ *мка*, сопротивление рамки которого $R_и = 1000$ *ом*, подключить непосредственно к выходу выпрямителя, прибор мгновенно сгорит. В самом деле, напряжение, при котором стрелка прибора отклонится на всю

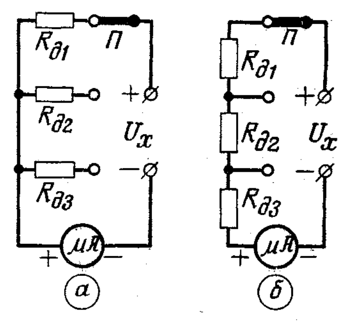


Рис. 6

шкалу, должно быть всего $U_и = I_и R_и = 0{,}0001 \cdot 1000 = 0{,}1$ *в*, а выходное напряжение выпрямителя обычно не менее нескольких вольт. Поэтому прибор надо подключать к измеряемой цепи только последовательно с резистором, именуемым добавочным, гасящим избыточное напряжение. Подключая разные добавочные резисторы, получим вольтметр с несколькими пределами измерений (рис. 6).

В случае включения добавочных резисторов по схеме на рис. 6, *а*. В этом случае сопротивления добавочных резисторов рассчитывают по формуле:

$$R_д = \frac{U_п}{I_и} - R_и,$$

где $U_п$ — номинальное напряжение данного предела измерения.

Для вольтметра по схеме на рис. 6, *б* добавочные резисторы рассчитывают по формулам:

$$R_{д1} = \frac{U_{п1} - I_и R_и}{I_и}; \quad R_{д2} = \frac{U_{п2} - U_{п1}}{I_и};$$

$$R_{дк} = \frac{U_{пк} - U_{пк-1}}{I_и},$$

где $R_{дк}$ и $U_{пк}$ — соответственно сопротивление добавочного резистора на *к*-пределе и номинальное напряжение *к*-предела; $U_{пк-1}$ — номинальное напряжение предыдущего предела измерений.

А если ток переменный?

Чтобы тот же микроамперметр использовать для измерения переменных токов и напряжений, их предварительно надо выпрямить. Выпрямление производят при помощи полупроводниковых диодов. На рис. 7, *а* показана схема однополупериодного выпрямителя. Выпрямителем является диод $Д_1$, который пропускает через прибор прямую волну измеряемого тока. Обратная полуволна, для которой диод $Д_1$ закрыт, проходит через диод $Д_2$; последовательно с ним часто включают резистор R сопротивлением, равным сопротивлению $R_и$ микроамперметра.

Недостаток прибора с однополупериодным выпрямителем — низкая чувствительность, так как среднее значение выпрямленного тока не может быть больше половины амплитуды измеряемого тока. Преимущество же такого прибора — более линейная шкала по сравнению со шкалами приборов, выпрямители которых построены по двухполупериодным схемам, например, по мостовым (рис. 7, *б*).

В остальном схемы миллиамперметра и вольтметра переменного тока аналогичны схемам таких же приборов для измерения постоянных токов и напряжений. Шунты и добавочные резисторы в таких при-

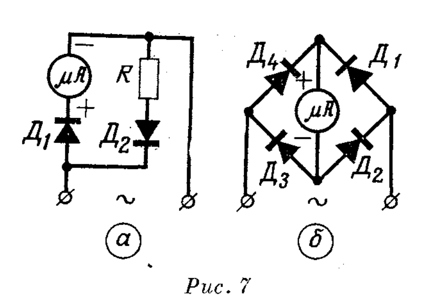


Рис. 7

борах включают до выпрямителя (рис. 8). Но градуировка приборов для измерений переменных токов и напряжений, к сожалению, не совпадает с градуировкой шкал приборов постоянного тока. Объясняется это тем, что характеристики полупроводниковых выпрямителей нелинейны, особенно при малых напряжениях. Поэтому ток через магнитоэлектрический прибор не прямопропорционален измеряемым переменным токам и напряжениям.

Надо заметить, что показания измерительных приборов выпрямительной системы, о которых мы только что сказали, зависят от частоты измеряемых токов. Низкочастотная граница этих приборов может быть 10—20 *гц*. При токах более низкой частоты стрелка магнитоэлектрического прибора заметно колеблется, так как через него течет пульсирующий ток и в промежутках между импульсами стрелка под действием возвратных пружин стремится вернуться в нулевое положение. При измерении токов высокой частоты возникает шунтирование *p-n-p* переходов полупроводниковых диодов емкостями этих переходов, в результате чего величина выпрямленного тока уменьшается. Показания прибора при этом также уменьшаются. Этот процесс действует при измерении токов всех частот, и если говорить строго, то градуировка шкалы будет соответствовать только току той частоты, на которой она была произведена, но погрешности на низких частотах столь незначительны, что ими можно пренебречь, по крайней мере до частот 20—30 *кгц*.

Чтобы несовпадение шкал постоянного и переменного токов было не-

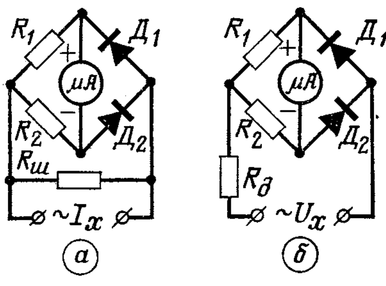


Рис. 8

значительным, выпрямительный мост видоизменяют так, как показано на рис. 8, то есть диоды $Д_3$ и $Д_4$ (см. рис. 7, *б*) заменяют резисторами R_1 и R_2 сопротивлением в несколько килоом. Это, конечно, снижает чувствительность прибора.

Сопротивление добавочных резисторов и шунтов для измерения переменных токов несколько отличается от подобных резисторов прибора для измерения постоянного тока. Объясняется это тем, что при измерении переменного тока параллельно магнитоэлектрическому прибору включены шунтирующие его диоды. Поэтому расчет добавочных резисторов и шунтов для измерений переменного тока надо вести не на ток $I_и$, а на значение $I_{ви}$, зависящее от схемы выпрямителя, параметров диодов и др. В любительских условиях все это определить трудно, поэтому лучше подобрать сопротивление добавочных резисторов и шунтов опытным путем.

Омметр

В соответствии с законом Ома $R_x = \frac{U}{I_x}$. Следовательно, если напряжение в измеряемой цепи поддерживать неизменным, то ток в ней

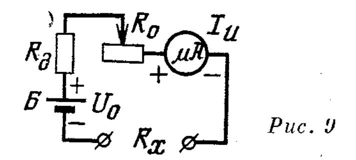


Рис. 9

будет определяться сопротивлением R_x, поэтому шкалу прибора можно проградуировать непосредственно в омах.

Схема простейшего омметра приведена на рис. 9. Она напоминает схему вольтметра. Сопротивление добавочного резистора $R_д + R_0$ выбрано таким, чтобы при $R_x = 0$ (зажимы R_x замкнуты накоротко) стрелка прибора отклонялась на всю шкалу. Резистором R_0 компенсируют уменьшение напряжения разряжающейся батареи, которым стрелку прибора устанавливают точно на последнее деление шкалы, то есть на «нуль» шкалы омметра (при замкнутых накоротко зажимах R_x).

Если к зажимам R_x присоединить измеряемое сопротивление, то отклонение стрелки прибора, естественно, уменьшится, так как общее сопротивление, включенное в цепь магнитоэлектрического прибора, увеличится. Чем больше R_x, тем меньше отклонение стрелки. Наконец, при очень большом R_x стрелка вообще не отклонится (точнее — незначительно отклонится), указывая бесконечно большое сопротивление (∞). Таким

образом, шкала омметра обратная: нуль справа, а ∞ слева; кроме того, она нелинейная — по мере приближения к ∞ градуировка шкалы сжимается.

Шкалу омметра можно отградуировать расчетным путем. В самом деле, при $R_x=0$ через магнитоэлектрический прибор протекает ток $I_и = U_0/R_{ом}$, где $R_{ом}=R_и+R_д+R_0$. Как только к входным зажимам омметра будет подключено измеряемое сопротивление R_x, ток через прибор уменьшится:

$$I_x=\frac{U_0}{R_{ом}+R_x}.$$

При бесконечно большом R_x, то есть при разрыве цепи, ток $I_x=0$. Понятие «бесконечно большое» R_x имеет относительный смысл и зависит от величины сопротивления $R_д$, то есть от предела, на котором происходит измерение; можно считать, что если R_x больше $R_д$ в десять раз, то ток $I_и$ уже равен нулю. Отношение токов $I_и$ и I_x равно отношению сопротивлений $R_{ом}$ и $R_{ом}+R_x$:

$$\frac{I_x}{I_и}=\frac{\dfrac{U_0}{R_{ом}+R_x}}{\dfrac{U_0}{R_{ом}}}=\frac{R_{ом}}{R_{ом}+R_x}=\frac{1}{1+\dfrac{R_x}{R_{ом}}}.$$

Произведя вычисления, вы убедитесь, что при $R_x=R_{ом}$ ток $I_x=0{,}5\ I_и$, стрелка прибора при этом устанавливается в середине шкалы.

Цену промежуточных делений шкалы омметра вычисляют следующим образом. Задаются значением R_x и определяют для него отношение токов $I_x/I_и$ по приведенной выше формуле. Затем это отношение токов умножают на общее число делений шкалы микроамперметра, которую принимают за эталон, и тем самым определяют то деление, против которого надо поставить заданное значение R_x. Например, зададимся $R_x=2R_{ом}$, тогда $I_x/I_и=0{,}333$. Если шкала прибора имеет 100 делений, то против отметки $0{,}333\times100=33{,}3$ надо нанести отметку 2 шкалы сопротивлений. Значение отметки 2, в омах, зависит от значения $R_{ом}$, то есть от сопротивления добавочного резистора $R_д$. Например, если $R_{ом}=100$ *ом*, то точка 33,3 шкалы будет соответствовать значению $R_{ом}=200$ *ом*, если $R_{ом}=1000$ *ом*, то $R_x=2000$ *ом* и т. д.

Итак, выбрав $R_{ом}$ и U_0, можно построить омметр для измерения R_x в пределах от 0,3—0,1 $R_{ом}$ до 3—10 $R_{ом}$. Чтобы изменить пределы измерений, нужно соответственно выбрать другие значения $R_{ом}$ и U_0. При этом поступают также, как и при конструировании многопредельного вольтметра: включают добавочные резисторы $R_д$, каждый из которых в 10 раз больше предыдущего. Градуировка шкалы сопротивлений сохраняется неизменной, только ее показания надо будет увеличивать в 10 или в 100 раз. При этом, разумеется, надо будет увеличивать и напряжение U_0.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ю. И. Грибанов. Измерения и приборы в радиолюбительской практике. МРБ, вып. 697, «Энергия», 1969.
2. А. М. Меерсон. Радиоизмерительная техника. МРБ, вып. 620, «Энергия», 1967.
3. В. А. Ломанович. Домашняя радиолаборатория. Библиотека «Телевизионный и радиоприем. Звукозапись», вып. 51, «Связь», 1970.
4. Ф. В. Кушнер. Радиоизмерения. «Связь», 1967.
5. В. А. Таранюк. Переносные многопредельные комбинированные приборы. Библиотека «Электроизмерительные приборы», вып. 14, «Энергия», 1970.
6. В. Труш, А. Гороховский. Азбука ремонта радиоприемников. «Связь», 1969.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ОРГАНИЧЕСКОЕ СТЕКЛО В КАЧЕСТВЕ РАССЕИВАЮЩЕГО ЭКРАНА

Радиолюбители, увлекающиеся постройкой цветомузыкальных приставок, сталкиваются с трудностью выбора материала для рассеивающего экрана.

Для этой цели можно применить прозрачное органическое стекло, предварительно обработанное тепловым методом. Лист органического стекла нужного размера нагревают над пламенем газовой горелки, паяльной лампы или костра. Под действием температуры в толще материала образуются газовые пузырьки, плотность которых зависит от длительности нагревания. Делать это надо осторожно, не допуская воспламенения органического стекла, лучше всего на открытом воздухе.

Обработанное таким способом органическое стекло следует положить между двумя плоскими предметами и охладить.

Московская область Ю. ТОКАРЕВ

По следам наших выступлений

РАДИОПРИЕМНИК „СВЕРЧОК“

Под таким заголовком в «Радио» № 5 этого года была опубликована статья, в которой описывался набор деталей для самостоятельной сборки любительского транзисторного приемника прямого усиления. Положительно отзываясь о приемнике «Сверчок» в целом, редакция в то же время отмечала недостатки и ошибки в прилагаемой к набору инструкции.

Как нам сообщил главный конструктор завода-изготовителя наборов деталей тов. Мрякин, коллектив предприятия обсудил статью и все замечания, высказанные в ней, признал правильными. В настоящее время, говорится в письме, в инструкцию уже внесены исправления, другие замечания и пожелания будут учтены при разработке новых наборов деталей для конструирования любительских транзисторных радиоприемников.

МАГНИТНАЯ АНТЕННА

В. ФРОЛОВ

Магнитные антенны широко применяются в промышленных и любительских радиоприемниках. Объясняется это тем, что они имеют небольшие размеры и хорошо выраженные направленные свойства. Кроме того, они малочувствительны к электрическим помехам, что особенно ценно в условиях больших городов, где уровень таких помех велик.

Основными элементами магнитной антенны, обозначаемой на схе-

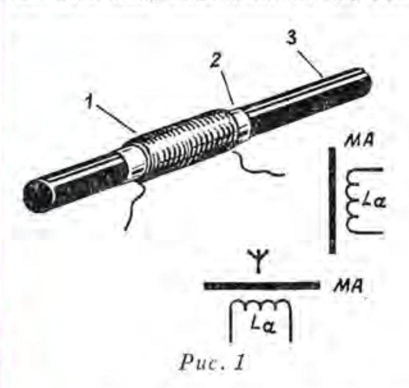


Рис. 1

мах буквами *МА*, являются (рис. 1): катушка индуктивности *1*, намотанная на каркасе *2* из изоляционного материала, и сердечник *3* из высокочастотного ферромагнитного материала с большой магнитной проницаемостью.

Каков принцип действия магнитной антенны?

Радиоволны, излучаемые антенной радиостанции, представляют собой периодически изменяющееся электромагнитное поле, в котором неразрывно связаны электрическое и магнитное поля. Эти поля — составляющие радиоволн. Назначение антенны состоит в том, чтобы преобразовать энергию электромагнитного поля (радиоволн) в электрические колебания, которые можно усилить приемником.

Знакомая всем Г-образная антенна, представляющая собой отрезок провода, является электрической антенной, так как она реагирует на электрическую составляющую поля. Под действием электромагнитного поля в такой антенне

возникает электродвигающая сила (э. д. с.), которую можно непосредственно использовать в приемнике для усиления и преобразования в звуковые колебания. В отличие от электрической, магнитная антенна реагирует на магнитную составляющую поля радиоволн, поэтому ее и именуют магнитной антенной.

Простейшей магнитной антенной является рамочная антенна (рис. 2), состоящая из одного или нескольких витков провода, имеющих форму рамки. Магнитное поле, пронизывающее плоскость такой антенны, индуцирует в ней электрические колебания — переменную э. д. с. Таким образом, в магнитной антенне происходит преобразование энергии магнитного поля в электрическую. По этой причине рамочную антенну, как и катушку магнитной антенны с сердечником, называют также магнитоприемником.

Величина э. д. с., наведенной полем в рамочной антенне, зависит от положения ее в пространстве. Она максимальна тогда, когда плоскость витков антенны направлена на радиостанцию. Если рамку поворачивают вокруг вертикальной оси, то за один оборот э. д. с. дважды достигнет наибольшей величины и дважды уменьшится до нуля. На рис. 2 это свойство магнитной антенны показано диаграммой направленности, имеющей вид восьмерки.

Направленные свойства магнитной антенны широко используются в специальных приемниках, например в аппаратуре для «охоты на лис».

Однако, если размеры рамочной антенны небольшие, то даже при значительном числе витков э. д. с., возникающая в ней под действием поля, очень мала и недостаточна для нормальной работы приемника.

При введении внутрь витков рамочной антенны ферромагнитного сердечника (например, ферритового), э. д. с. резко увеличивается. Происходит это потому, что сердечник концентрирует силовые линии поля и рамка пронизывается теперь магнитным потоком бо́льшей плотности, чем до введения в нее сердечника. Величина, показывающая, во сколько раз магнитное поле в сердечнике превышает величину внешнего поля, носит название магнитной проницаемости сердечника. Чем она больше, тем лучше приемные свойства антенны, то есть больше наводимая в ней э. д. с.

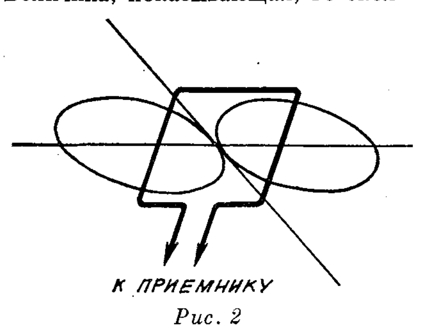


Рис. 2

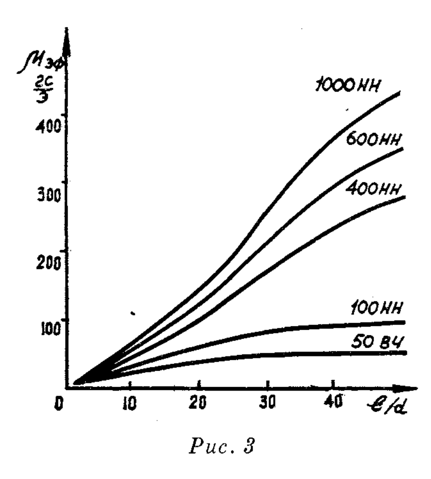


Рис. 3

Магнитная проницаемость — важнейшая характеристика магнитного материала. У ферритов числовое значение магнитной проницаемости входит в условное обозначение их марок, например, 600НН, 400НН и т. д. Но это так называемая начальная магнитная проницаемость $\mu_н$. Ее измеряют на сердечниках тороидальной формы. Сердечник же магнитной антенны обычно представляет собой прямой стержень круглого или прямоугольного сечения. Магнитные свойства таких сердечников оценивают величиной эффективной магнитной проницаемости $\mu_{эф}$. Она зависит от размеров и начальной магнитной проницаемости сердечника. При одинаковых площадях поперечного сечения сердечник бо́льшей длины имеет бо́льшую $\mu_{эф}$. Зависимость $\mu_{эф}$ от отношения длины сердечника l к его диаметру d для некоторых марок ферритов изображена графически на рис. 3.

Эффективность приемных антенн принято оценивать величиной действующей высоты $h_д$. Чем она больше, тем больше э. д. с., наведенная электромагнитным полем в антенне, тем более слабые сигналы можно принять. Этот параметр магнитной антенны зависит от $\mu_{эф}$ сердечника, площади его сечения S, числа витков n катушки, ее длины a и диаметра $d_к$ (рис. 4), а также от расположения катушки на сердечнике и рабочей длины радиоволны. При увеличении $\mu_{эф}$, S, n, a и уменьшении разницы в диаметрах сердечника и катушки действующая высота антенны увеличивается. Она растет и при уменьшении длины волны. При прочих равных условиях $h_д$ будет наибольшей, когда катушка расположена на середине сердечника.

Качество катушки индуктивности оценивают ее добротностью — числом, показывающим, во сколько раз индуктивное сопротивление катушки переменному току больше сопротивления ее постоянному току. Сопротивление катушки переменному току, как известно, зависит от ее индуктивности L и частоты тока, протекающего через нее. Чем больше L катушки и рабочая частота тока, тем больше ее сопротивление переменному току. Таким образом, если задана частота тока и индуктивность, то добротность катушки можно увеличить путем уменьшения ее сопротивления постоянному току. Сделать это можно различными конструктивными способами (например, наматывать катушку так, чтобы получить нужную индуктивность при меньшей длине провода, увеличивать диаметр катушки и провода), но наибольший эффект дает введение в катушку ферромагнитного сердечника. Поскольку при этом индуктивность увеличивается в несколько раз, оказывается возможным уменьшить число витков катушки, а следовательно и ее сопротивление постоянному току.

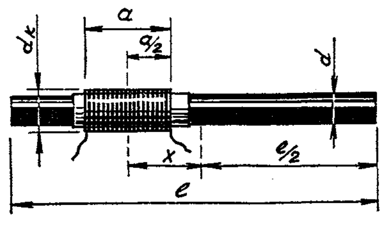


Рис. 4

Однако на добротность катушки магнитной антенны значительно больше влияют потери в сердечнике, чем потери в ее проводе. Поэтому, выбирая марку феррита для сердечника, надо учитывать, что с увеличением частоты потери в разных ферритах растут неодинаково (рис. 5). В феррите марки 2000НН, например, потери увеличиваются уже на частотах 100—150 *кгц*, а в феррите марки 100НН — на частотах в несколько мегагерц. Практически считается, что для антенн ДВ и СВ диапазонов наиболее целесообразно применять ферриты с начальной магнитной проницаемостью от 400 до 1000, для антенн КВ диапазона — от 50 до 150.

Как видно из рис. 3, при увеличении длины сердечника $l_с$ (при неизменном d) $\mu_{эф}$ увеличивается, поэтому всегда следует стремиться к тому, чтобы отношение $l_с/d$ было максимально возможным. Обычно длина сердечника ограничивается

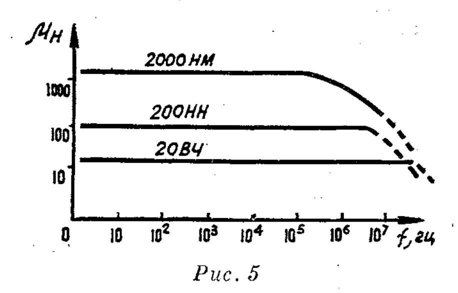


Рис. 5

размерами корпуса приемника и отношение l/d не превышает 20—25.

Форма поперечного сечения сердечника влияет на свойства магнитной антенны гораздо меньше. Ее обычно выбирают из чисто конструктивных соображений. Так, в целях наилучшего использования объема в малогабаритных транзисторных приемниках применяют сердечники прямоугольного сечения, свойства которых равнозначны свойствам круглых сердечников с такой же площадью поперечного сечения.

В транзисторных приемниках обычно применяют настраиваемые магнитные антенны, используя их катушки в качестве катушек индуктивности входных контуров (L_aC на рис. 6). В результате этого во входной контур вносятся дополнительные потери и его добротность становится меньше добротности антенной катушки. В этом случае приемные свойства магнитной антенны, оценивают величиной приведенной (эффективной) действующей высоты. Она равна произведению добротности входного контура на рабочей частоте на действующую высоту магнитной антенны до подключения ее к приемнику. Дополнительные потери вносит и переключатель диапазонов, а также соединительные провода. Чем провода короче и качественнее контакты переключателя, тем потери в них меньше.

Индуктивность L и добротность Q антенной катушки зависят в основном от магнитных свойств сердечника (магнитной проницаемости и потерь) и расположения катушки на сердечнике. При введении в катушку ферритового сердечника ее индуктивность увеличивается в 5—12 раз в зависимости от $\mu_н$ сердечника, размеров его и катушки. Индуктивность катушки максимальна, когда она находится на середине сердечника (по рис. 4 $x=0$) и уменьшается примерно на 20% при перемещении ее к концу сердечника. Этим свойством катушки радиолюбители пользуются для подбора ее индуктивности при налаживании приемников. Но надо иметь в виду, что магнитный поток в сечении сердечника при приближении к его концам уменьшается (из-за неравномерности поля в сердечнике). Это приводит к уменьшению действующей высоты, а следовательно и к уменьшению наводимой в катушке э. д. с. по сравнению с э. д. с., наведенной в катушке при ее расположении на середине сердечника.

Добротность катушки при смещении ее на край сердечника уменьшается более чем на 30%. Поэтому, учитывая все сказанное о взаимном расположении катушки и сердечника, не следует располагать катушку ближе 10 *мм* от края сердечника. При этом добротность катушки падает примерно на 10%.

На индуктивность и добротность катушки влияют также длина a катушки и ее диаметр $d_к$ (рис. 4). Увеличение длины намотки катушки (a) при неизменном числе витков приводит к уменьшению ее индуктивности и добротности. Оптимальная длина намотки катушки соответствует 0,15—0,3 l. Увеличение длины намотки до 0,6—0,7 l ведет к некоторому увеличению действующей высоты (примерно на 20—30%), но при этом потери в сердечнике увеличиваются и добротность катушки падает.

При увеличении диаметра $d_к$ катушки ее добротность увеличивается и достигает максимальной величины, когда ее диаметр превышает диаметр сердечника примерно в 1,3 раза. Однако действующая высота антенны при этом уменьшается. Поэтому на практике приходится искать компромиссные решения: применять тонкостенные каркасы и однослойные катушки.

Наматывать катушку непосредственно на ферритовом сердечнике не следует, так как при этом увеличивается собственная емкость катушки из-за влияния диэлектрической постоянной сердечника. Вид намотки выбирают, исходя из диапазона рабочих частот, числа витков и диаметра провода катушки и размеров сердечника. Наилучшие результаты с точки зрения приемных свойств антенны получаются при однослойной намотке катушки с принудительным шагом. При шаге намотки, равном 1,5—2 *мм*, марка провода практически не влияет на

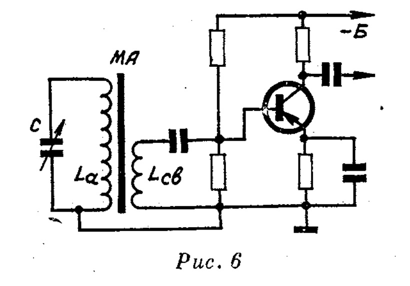


Рис. 6

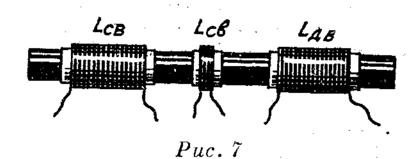


Рис. 7

добротность катушки. Однако такой вид намотки приемлем только при малом числе витков, например, для катушек КВ антенн.

На практике чаще применяют сплошную рядовую намотку, хотя в этом случае марка провода оказывает очень большое влияние на добротность. Для катушек диапазона СВ целесообразно применять литцендрат (например, ЛЭШО 9×0,07), который позволяет увеличить добротность катушки в 1,5—2 раза по сравнению с проводом ПЭВ-1 или ПЭВ-2.

Каркасы катушек СВ и ДВ диапазонов можно склеить из прессшпана или кабельной бумаги. Толщина стенок каркасов не должна превышать 0,4—0,6 *мм*. Для каркасов катушек КВ диапазона лучше использовать высококачественные диэлектрики, такие, как полистирольная пленка (стирофлекс).

Иногда катушку магнитной антенны разбивают на две неравные секции: основную и подстроечную. Каждую из них наматывают на отдельном каркасе. В этом случае изменять индуктивность катушки можно перемещением только подстроечной секции (с меньшим числом витков), не трогая основную, которая может находиться на середине сердечника. Такой способ регулирования индуктивности позволяет сохранить высокую эффективность магнитной антенны.

Часто магнитные антенны делают двухдиапазонными, размещая их катушки по обе стороны от середины сердечника (рис. 7). Для такой антенны большое значение имеет способ коммутации катушек. Обычно во время приема станций ДВ диапазона обе катушки антенны включают последовательно. При переходе же на СВ диапазон нерабочую катушку необходимо включать параллельно рабочей либо замыкать накоротко (рис. 8). Оставлять ее незамкнутой нельзя, так как это приводит к уменьшению добротности рабочей катушки на 10—15%. Замкнутая накоротко катушка незначительно (на 7—10%) уменьшает индуктивность рабочей катушки и практически не влияет на ее добротность.

При использовании магнитной антенны в ламповом приемнике входной контур, состоящий из катушки магнитной антенны и конденсатора настройки, может быть подключен ко входу приемника полностью. Это оказывается возможным потому, что

входное сопротивление лампового каскада составляет обычно несколько мегом, а сопротивление контура на резонансной частоте — сотни ки-

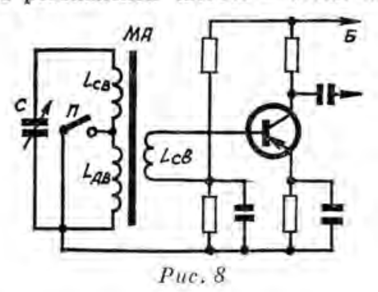


Рис. 8

лоом. В этом случае входное сопротивление лампы практически не шунтирует контур и его добротность остается достаточно высокой.

Другое дело, когда магнитная антенна используется в транзисторном приемнике. Входное сопротивление транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером, не превышает сотен ом. Если вход такого усилителя подключить ко всему контуру, то в результате сильного шунтирующего действия входного сопротивления транзистора добротность контура станет низкой, и его приемные свойства резко ухудшатся. Чтобы этого не случилось, вход транзисторного усилителя подключают не ко всему контуру, а к небольшой части его. Делают это чаще всего так: рядом с катушкой магнитной антенны помещают катушку связи $L_{св}$, намотанную на отдельном каркасе и подключают ее ко входу усилителя (рис. 6 и 8). Число витков катушки $L_{св}$ должно быть небольшим и составлять 5—10% от числа витков антенной катушки. При такой связи магнитной антенны с транзистором первого каскада приемника напряжение, снимаемое с контура, уменьшается в 10—20 раз, а шунтирующее действие транзистора ослабляется в 100—400 раз, что позволяет сохранить хорошие приемные свойства магнитной антенны — добротность и действующую высоту.

В том случае, когда для магнитной антенны используется стержень из феррита 600НН или 400НН диаметром 8 и длиной 140—160 *мм*, а для настройки приемника конденсатор с максимальной емкостью 380 *пф*, катушка СВ диапазона должна содержать 50—60 витков провода ПЭЛШО 0,1—0,15 или литцендрата ЛЭШО 7×0,07, намотанного в один слой, а катушка связи — 5—7 витков провода ПЭЛШО 0,1—0,15. Катушка ДВ диапазона должна иметь 180—200 витков провода ПЭЛШО 0,1, причем для уменьшения собственной емкости ее желательно наматывать внавал 4—5 секциями. Катушка связи в этом случае состоит из 10—15 витков такого же провода. Если провода марки ПЭЛШО нет, катушки магнитной антенны можно намотать проводом в эмалевой изоляции, например, марки ПЭВ-1 или ПЭВ-2, однако собственная емкость катушек при этом несколько возрастет.

Если длина стержня 90—100 *мм*, то число витков катушки надо увеличить на 20—30%. На практике обычно поступают так: наматывают заведомо бо́льшее число витков, а при настройке их отматывают до тех пор, пока не будет получен необходимый диапазон частот.

При размещении магнитной антенны в корпусе приемника необходимо учитывать, что расположенные поблизости от нее стальные детали могут очень сильно влиять на добротность антенной катушки. Так, расположенный рядом с ней, или напротив торца сердечника стальной корпус громкоговорителя уменьшает добротность катушки в 7—12 раз! Об этом надо всегда помнить и не располагать никаких стальных деталей ближе 25—30 *мм* от катушки и сердечника. В крайнем случае, лучше уменьшить длину сердечника, чем терять в добротности катушки.

И, наконец, что тоже надо помнить: не следует применять для крепления сердечника металлические держатели, создающие короткозамкнутые витки вокруг сердечника.

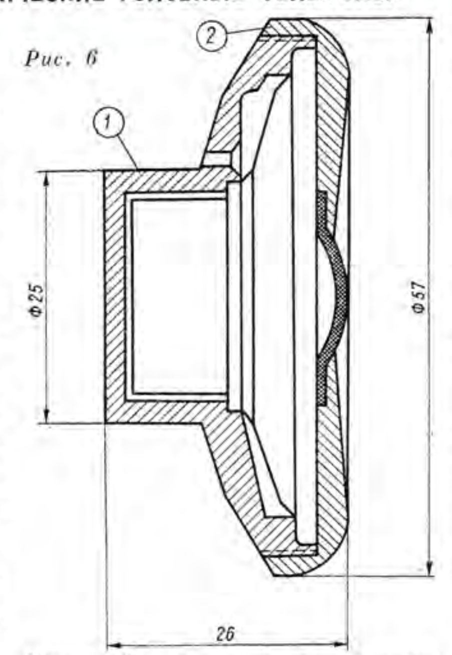
САМОДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ ГОЛОВНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ

(Окончание. Начало на стр. 23)

чае применения эбонита. Оголовья лучше использовать готовые от любых электромагнитных телефонов.

При изготовлении корпусов телефонов следует добиваться точной подгонки громкоговорителя к корпусу: это необходимо для надежного разделения излучения передней и оборотной сторон диффузора громкоговорителя. Чтобы оборотная сторона громкоговорителя не нагружалась на замкнутый объем воздуха в корпусе сделано несколько отверстий. Для демпфирования подвижной системы эти отверстия следует не очень плотно заполнить минеральной или хлопчатобумажной ватой. Корпус телефона, как это видно на чертежах и фото, в тыльной части, имеет выступ, внутри которого помещается магнит громкоговорителя. Наружный диаметр этого выступа должен соответствовать применяемому оголовью — в выступе просверливают углубления в которые входят штифты, имеющиеся на зажимах оголовья. Соединить крышку с корпусом телефона можно, не нарезая резьбу, а подогнав внутренний диаметр крышки на плотную посадку к внешнему диаметру корпуса.

Рис. 6



Крышка будет хорошо удерживаться за счет трения. Отверстие в центре крышки следует закрыть мелкой металлической сеткой. Ее можно выдавить с внутренней стороны крышки, а края приклеить к крышке эпоксидной смолой. Крышка корпуса телефона должна упираться в картонное кольцо, приклеенное по периметру диффузородержателя громкоговорителя.

После изготовления корпусов и крышек и соответствующей обработки их наружной поверхности в корпусы помещают громкоговорители. Выходящие от них выводы нужно заранее пометить значками «+» и «—», т. е. произвести фазировку. К разъему или однополюсным вилкам телефоны лучше подключать тремя проводами длиной 3—4 *м*, протянув их по оголовью и подсоединив один из них к двум одноименным выводам громкоговорителей, а два других — к оставшимся.

В заключение следует заметить, что применение в телефонах других типов громкоговорителей требует, помимо изменения габаритов корпусов и крышек, еще и подбора предмембранного и замембранного объема воздуха, а также суммарной площади демпфирующих отверстий.

„РОМАНТИКА 104-СТЕРЕО"

Инж. Л. КРАВЧЕНКО,
инж. Н. СВИЧКАРЬ,
инж. Б. ТАРАНОВ

Магнитофонная приставка

Лентопротяжный механизм магнитофонной приставки выполнен по одномоторной кинематической схеме. Работает он следующим образом. При переводе переключателя скорости в положение *«Рабочий ход»* включается общее питание магнитофона. Приводной обрезиненный ролик входит в зацепление с маховиком ведущего вала и вращающимся шкивом электродвигателя. Прижимной ролик, прижимая ленту к ведущему валу, обеспечивает ее движение вдоль блока магнитных головок. Приемный узел получает вращение от шкива электродвигателя через обрезиненный промежуточный ролик.

Натяжение ленты производится в подающем узле фрикционной муфтой со специальной системой торможения, а в ленточном канале — фетровой подушкой, прижимающей ленту к левой направляющей колонке.

В режимах перемотки боковые узлы получают вращение от электродвигателя через резиновый пассик круглого сечения и два промежуточных ролика с резиновыми вставными кольцами, которые прижимаются к подающему или приемному узлам. Тормозятся боковые узлы с помощью колодочных дифференциальных тормозов.

Электрическая часть магнитофонной приставки «Романтика 104-стерео» (рис. 3), состоит из следующих функциональных блоков: стереофонического усилителя записи — воспроизведения ($У_{4-1}$, $У_{4-2}$), высокочастотного генератора тока стирания и подмагничивания ($У_2$), ($У_3$) и платы входов ($У_1$).

Стереофонический усилитель — универсальный и состоит из двух идентичных пятикаскадных усилителей НЧ. Связь между первым и вторым, а также между третьим, четвертым и пятым каскадами усилителя — гальваническая. Коррекция частотных характеристик осуществляется третьим и четвертым каскадами усилителя, выполненными на транзисторах T_3, T_4 и охваченными частотнозависимыми обратными связями. В режиме воспроизведения в области низших звуковых частот частотная характеристика корректируется цепочкой $C_{12}R_{24}R_{25}R_{26}$, а в области высших звуковых частот на скорости 4,76 *см/сек* — цепочкой L_1C_{11} и на скорости 9,53 *см/сек* — цепочкой L_1C_{10}.

Величина подъема частотных характеристик на высших звуковых частотах в режиме воспроизведения регулируется переменным резистором R_{18}, а в режиме записи — резистором R_{19}.

Пятый каскад усилителя, выполненный на транзисторе T_5, собран по схеме эмиттерного повторителя

Рис. 3

Кнопочный переключатель (вид сверху)

(ОКОНЧАНИЕ. НАЧАЛО СМ. «РАДИО», 1971, № 8, СТР. 31—34).

и служит для согласования выхода усилителя с низкоомной универсальной головкой в режиме записи.

Последний транзистор $Т_6$ обеспечивает усиление сигналов, достаточное для последующего выпрямления и подачи на индикаторы уровня записи. В качестве индикаторов применяются стрелочные приборы типа М476/5. Регулировка уровня записи производится переменным резистором R_7.

Генератор высокочастотного стирания и подмагничивания выполнен по двухтактной схеме на транзисторах $Т_1$— $Т_2$ ($У_3$). Рабочая частота генератора 75±5 *кгц*. Установка тока подмагничивания производится переменными резисторами R_1 и R_2, расположенными на плате подмагничивания $У_2$. Стирающая головка включена параллельно части колебательного контура генератора.

При работе магнитофонной приставки на одной из дорожек *1—4* или *2—3*, а также при наложении новой записи на уже имеющуюся, вместо обмоток стирающей головки подключаются эквивалентные им катушки индуктивности.

Блок питания состоит из силового трансформатора $Тр_1$, выпрямителя, выполненного по мостовой схеме на диодах $Д_1$—$Д_4$, и стабилизатора напряжения, собранного на стабилитронах $Д_5$— $Д_6$ и транзисторе $Т_1$ ($У_5$).

Намоточные данные узлов магнитофонной приставки приведены в табл. 3.

В приставке имеются разъемы для одновременного подключения микрофонов, звукоснимателя, радиотрансляционной линии и радиоприемника ($Шр_2$, $Шр_3$, $Шр_4$, $Шр_5$). Выбор того или другого источника для записи осуществляется переключателем входов $В_1$, $В_2$, $В_3$, $В_4$ ($У_1$).

При использовании носителя с металлизированным раккордом в конце и начале ленты возможна автоматическая остановка электродвигателя по окончании записи. В этом случае при прохождении токопроводящего материала по контактной паре $К_1$, $К_2$ «*корпус*» замыкается цепь питания реле $Р_1$, контакты $Р_1^2$ которого отключают питание электродвигателя. Контакты $Р_1^1$ самоблокируют реле $Р_1$.

Таблица 3

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Тип намотки	Сердечник	Индуктивность, *мкгн*	Сопротивление постоянному току, *ом*	Добротность
$У_3$ $Тр_1$ 1—2 2—3 4—5 5—6 7—8 8—9	 150 150 150 50 20 20	 ПЭВ-2 0,18 » » » » »	 внавал » бифилярн. внавал бифилярн. внавал	 СБ-23-17а	 4·10³ (измеренная на выводах *1—3*)	 4,8±10% 5,2±10% 1,6±10% 1,6±10% 0,65±10% 0,7±10%	 80
L_1, L_2	70×4	ПЭВ-2 0,2	внавал (секционированная)		850	3,3±0,5	60
$Тр_2$ 1—2 2—3 4—5 6—7 8 ГС ГУ	 760 560 135 22 1 750 135	 ПЭЛ 0,27 » ПЭЛ 0,44 » медь М1 лента 0,05 *мм* ПЭВ-2 0,03 ПЭВ-2 0,13	 многослойная рядовая виток к витку внавал многослойная рядовая	 Ш19×35	 50·10³ 850	 29±1 14±1 2,7±0,4 0,5±0,05 180+10% 3,5+10%	 1,5 30
$У_{4-1}$; $У_{4-2}$ L_1 L_2	 200×4 250×4	 ПЭВ-1 0,1 »	внавал (секционированная)	М600НН-3СС 2,86×14 *мм*	 6·10³ 9·10³	 33±1 46±3	 10 60

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ НАПРЯЖЕНИЯ

При параллельном включении источников напряжения для питания радиоустройства из-за неравенства их э. д. с. через эти источники протекает уравнительный ток. В связи с тем, что внутренние сопротивления источников напряжения весьма малы, даже небольшая разница в э. д. с. может привести к значительной величине уравнительного тока, ведущего к перегрузке или к преждевременному износу батарей. Иногда для устранения уравнительного тока можно параллельно включить источники питания (например, батареи и выпрямитель), по схеме показанной на рис. 1. Если напряжение выпрямителя на 0,2—0,3 *в* больше, чем э. д. с. свежей батареи, то при включенном выпрямителе диод $Д_1$ закрыт, и уравнительный ток сведен к минимуму из-за большого обратного сопротивления диода, а при выключении выпрямителя диод открывается, и устройство переходит на питание от батареи. Конденсатор $С_1$ служит для снижения внутреннего сопротивления источника по переменному току.

С помощью диодов можно также осуществить параллельное включение двух и более батарей, как показано на рис. 2. При таком соединении ток в нагрузку будет отдавать та батарея, у которой больше э. д.с., так как диоды в ветвях других батарей будут закрыты. Уравнительный ток в этом случае также весьма мал.

При использовании в приведенных схемах германиевых диодов (серий Д7, Д9) падение напряжения на прямом сопротивлении диодов незначительно (порядка 0,2-0,3 *в*), но уравнительный ток значительно больше, чем при использовании кремниевых диодов (Д210, Д211, Д223, Д226); зато у последних заметно выше потери напряжения на прямом сопротивлении.

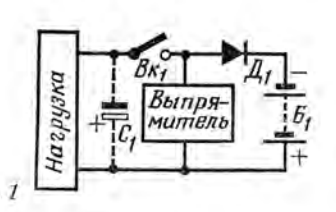


Рис. 1

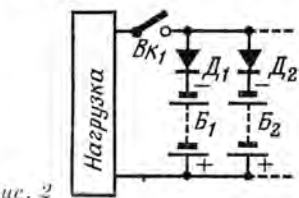


Рис. 2

Инж. М. ЕРОФЕЕВ

Примечание редакции. При составлении схемы питания с последовательным включением источников напряжения и диодов необходимо иметь в виду, что внутреннее сопротивление такого источника питания возрастет на величину прямого сопротивления диода, что в некоторых случаях нежелательно.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ „ПРИЕМ—ПЕРЕДАЧА"

В последнее время многие радиолюбители используют устройства для автоматического управления радиостанцией, повышающие оперативность и значительно уменьшающие утомляемость оператора. Однако во многих случаях эффективность такого управления снижается из-за применения в исполнительной цепи электромагнитных реле, которые имеют определенную задержку срабатывания, менее надежны, чем электронные устройства, а также работают далеко не бесшумно.

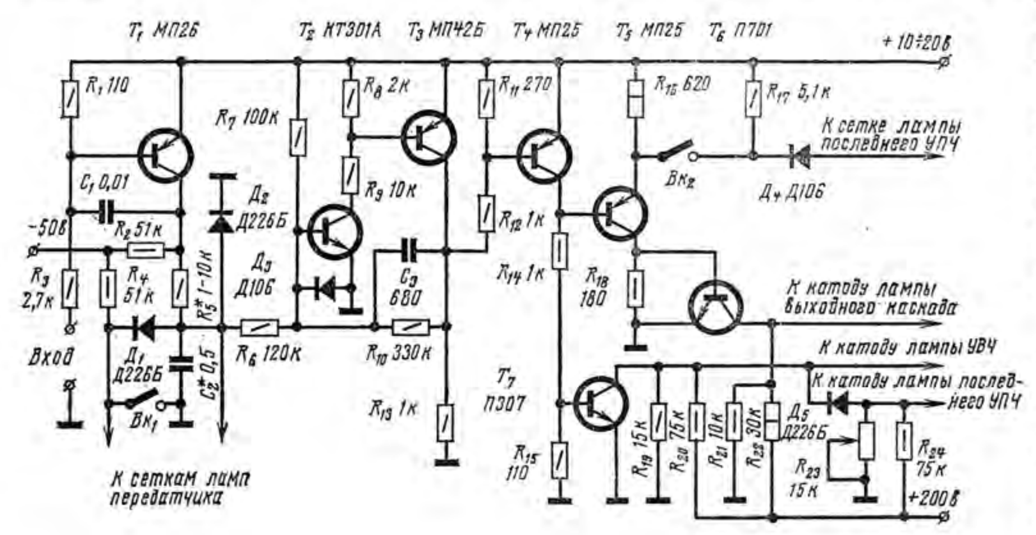
На радиостанции UC2DN используется электронный переключатель, собранный целиком на транзисторах. Он обеспечивает подачу напряжений, закрывающих лампы передатчика в режиме приема, а лампы усилителей ВЧ и ПЧ приемника — в режиме передачи. Подача напряжений происходит таким образом, что при переходе с приема на передачу лампы приемника закрываются раньше, чем открываются каскады передатчика, а при переходе с передачи на прием сначала закрываются лампы передатчика. Время перехода с приема на передачу и обратно с учетом переходных процессов не превышает 2 *мсек*. Это позволяет улучшить условия работы системы голосового управления при работе на SSB и осуществлять управление непосредственно манипулирующим сигналом при работе телеграфом.

Переключатель (см. рисунок) содержит: формирователь напряжения (T_1), закрывающего лампы передатчика; пороговое устройство (T_2, T_3, T_4), формирующее управляющий сигнал; исполнительные каскады (T_5, T_6, T_7). В режиме приема вход устройства разомкнут, транзистор T_1 закрыт, и конденсатор C_2 через резисторы R_2, R_4 и R_5 заряжен до напряжения — 50 *в*. Это напряжение подается на управляющие сетки ламп маломощных каскадов передатчика и закрывает их. Через резистор R_6 это же напряжение поступает на входной транзистор T_2 порогового устройства. При этом транзисторы T_2, T_3, T_5 и T_6 закрыты, а T_4 и T_7 — открыты. В результате на диод $Д_4$ ограничителя сигнала ПЧ приемника через резистор R_{17} поступает закрывающее напряжение, а лампа усилителя мощности передатчика закрыта положительным напряжением, поступающим с делителя R_{21}, R_{22} на ее катод.

При нажатии на ключ или срабатывании системы голосового управления вход устройства замыкается, и транзистор T_1 открывается. После этого начинается перезаряд конденсатора C_2 положительным напряжением, поступающим через транзистор T_1 и резистор R_5. Когда напряжение на C_2 достигнет определенной величины, происходит срабатывание порогового устройства, и транзисторы T_2, T_3, T_5 и T_6 открываются, а T_4 и T_7 — закрываются. В результате уменьшается закрывающее напряжение на диоде $Д_4$ ограничителя, открывается лампа выходного усилителя мощности передатчика, напряжениями с делителей R_{19}, R_{20} и R_{23}, R_{24} закрываются лампы усилителей ПЧ приемника. Сопротивление резистора R_{23} определяет уровень прослушиваемого сигнала собственного передатчика. Дальнейшее снижение напряжения на конденсаторе C_2 вызывает включение ламп маломощных каскадов передатчика. Диод $Д_2$ препятствует появлению положительного напряжения на конденсаторе C_2. После размыкания входной цепи транзистор T_1 закрывается, и через резисторы R_2, R_4 и R_5 начинается заряд конденсатора C_2. Лампы маломощных каскадов передатчика закрываются. Только после этого срабатывает пороговое устройство, и исполнительные каскады переводят радиостанцию в режим приема.

Управление электронным переключателем производится сигналами транзисторных управляющих устройств или с помощью маломощных быстродействующих реле. Выключатель $Вк_1$ служит для включения части каскадов передатчика при настройке на частоту корреспондента, а $Вк_2$, выключающий ограничитель, — для неискаженного приема сигнала собственного передатчика. При этом дополнительно требуется включить АРУ приемника с большой постоянной времени.

Для налаживания электронного переключателя лучше всего использовать осциллограф, имеющий вход по постоянному току. Однако радиолюбители, обладающие достаточным опытом работы с транзисторными устройствами, могут обойтись и обычным вольтметром постоянного тока (с входным сопротивлением не менее 5 *ком/в*). На переключатель подают питающее напряжение и проверяют состояние транзисторов всех каскадов при разомкнутой и замкнутой входной цепи. Состояния транзистора проверяют измерением напряжения между его коллектором и эмиттером. У открытых транзисторов оно не должно превышать 0,5 *в*.



Следующим этапом налаживания является подбор сопротивления резистора R_6 для получения требуемой чувствительности порогового устройства. При этом к его выходу подключают вольтметр, а конденсатор C_2

шунтируют переменным резистором. Путем изменения напряжения на конденсаторе C_2 определяют фактическое напряжение срабатывания порогового устройства. После этого подбором сопротивления резистора R_5, влияющего на длительность заднего фронта телеграфной посылки, добиваются симметричности посылок. Общая регулировка длительности фронтов производится изменением емкости C_2, точное значение которой во многом определяется числом и назначением манипулируемых каскадов.

Окончательным этапом является проверка качества работы радиостанции совместно с электронным переключателем. Ее можно считать удовлетворительной, если в моменты перехода с приема на передачу и обратно на приемнике не прослушиваются щелчки. Следует заметить, что одной из причин появления щелчков может быть также недостаточная величина выходной емкости фильтра источника питания анодных цепей приемника. При этом в результате изменения потребляемого тока изменяется анодное напряжение.

Переключатель может быть дополнен каскадом для включения АРУ приемника во время передачи, а также каскадом для изменения частоты задающего генератора передатчика во время приема. Установка каскада для включения АРУ приемника может быть рекомендована лишь радиолюбителям, использующим сложные схемы АРУ с небольшим временем заряда (менее 3 *мсек*) и большой постоянной времени разряда (0,2—1 *сек*). Для изменения частоты задающего генератора передатчика в цепь коллектора T_3 можно включить *n-p-n* транзистор по схеме, аналогичной включению транзистора T_7. Коллекторное напряжение этого транзистора используется для управления диодом, связанным с контуром передатчика. Для того, чтобы при приеме можно было производить настройку на частоту корреспондента, необходимо дополнительными контактами выключателя $Вк_1$ открывать этот транзистор.

В. ВЛАСОВ (UC2DN),

г. Минск

МНОГОДИАПАЗОННЫЙ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР

И. ЦАПИВ (UB5DT),
Л. КОСИЦИНА

В последнее время в конструкциях коротковолновых любительских передатчиков все чаще начали применяться колебательные контуры (multitank), которые представляют собой систему, состоящую из параллельного и последовательного колебательных контуров, включенных параллельно (см. рис. 1, *а*).

Характерной особенностью такого контура является то, что при каждом положении сдвоенного переменного конденсатора C_1, C_2 он обладает параллельным резонансом на двух различных частотах и последовательным резонансом на частоте резонанса контура L_1C_2. Благодаря этому удается без каких-либо переключений перекрыть все коротковолновые радиолюбительские диапазоны (3,5—29,7 *Мгц*). Эти контуры успешно применяются в смесителях SSB передатчиков, предмощных и мощных усилителях и т. д.

Как известно, параллельный резонанс контура наступает тогда, когда его реактивная проводимость становится равной нулю. В соответствии с обозначениями на эквивалентной схеме рис. 1, *б* (емкости конденсаторов C_1 и C_2 приняты равными

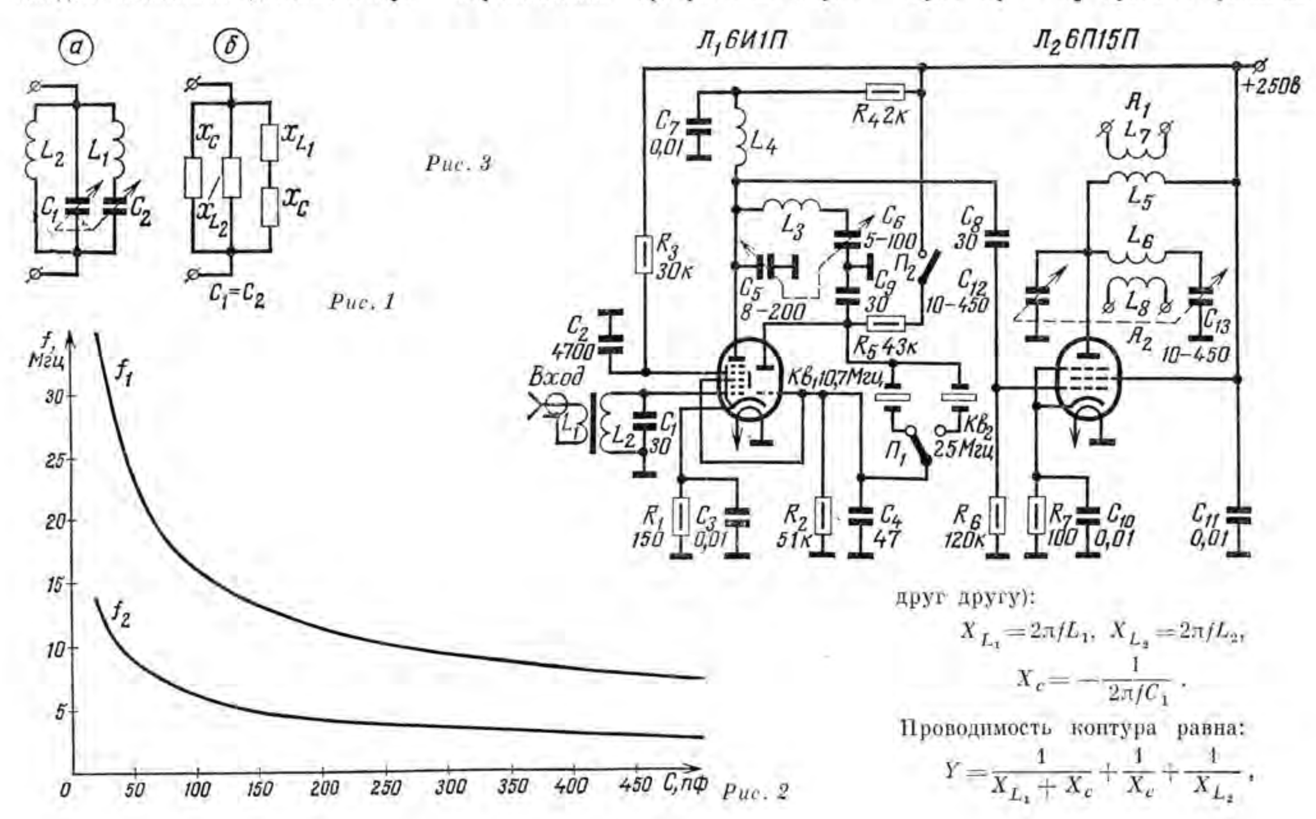


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

друг другу):

$$X_{L_1}=2\pi fL_1,\ X_{L_2}=2\pi fL_2,$$

$$X_c=-\frac{1}{2\pi fC_1}.$$

Проводимость контура равна:

$$Y=\frac{1}{X_{L_1}+X_c}+\frac{1}{X_c}+\frac{1}{X_{L_2}},$$

Таблица 1

L_1/L_2	0,5	0,75	1,00	1,25	1,50	2,0
D_1	2,281	2,445	2,620	2,805	3,000	3,420
D_2	0,219	0,305	0,380	0,445	0,500	0,580

откуда условие параллельного резонанса:

$$X_c = -\frac{2X_{L_2} + X_{L_1}}{2} \pm$$

$$\pm \sqrt{\frac{4X_{L_2}^2 + X_{L_1}^2}{4}}.$$

Из этого уравнения можно получить практические формулы для нахождения резонансных частот:

$$f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{D_1 L_1 C}},$$

$$f_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{D_2 L_2 C}}$$

где: f_1, f_2 — резонансные частоты, *гц*;
L_1, L_2 — индуктивность катушек, *гн*;
C — емкость конденсаторов, *ф*.

Коэффициенты D_1, D_2 зависят от отношения L_1/L_2 и могут быть определены по табл. 1.

На рис. 2 приведен экспериментальный график зависимости резонансных частот от емкости каждой из двух идентичных секций блока переменных конденсаторов для случая, когда $L_1 = L_2 = 2,5$ *мкгн*. Сравнение его с расчетными данными показало хорошее совпадение результатов.

В качестве примера практического использования подобных колебательных контуров на рис. 3 приводится

Таблица 2

Обозначение по схеме	Диаметр каркаса, *мм*	Число витков	Провод
L_3	6	25	ПЭЛ 0,3
L_4	6	35	ПЭЛ 0,3
L_5	24	29	ПЭЛ 1,0
L_6	24	15	ПЭЛ 1,0
L_7	—	5 (поверх L_5)	ПЭЛ 1,0
L_8	—	4 (поверх L_6)	ПЭЛ 1,0

схема смесителя и выходного каскада маломощного SSB передатчика. В контуре смесителя применен блок конденсаторов с разными емкостями секций.

Катушки имеют данные, приведенные в табл. 2. Катушки L_1 и L_2 представляют собой трансформатор промежуточной частоты на 3,5 *Мгц*, их конструкция может быть любой.

Антенну подключают к зажимам A_1 или A_2, в зависимости от рабочего диапазона.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИКТОФОНА „ЭЛЕКТРОН 52-Д"

Несложные изменения в схеме и конструкции диктофона позволяют осуществить ускоренную перемотку вперед и дистанционное управление работой диктофона в режиме *«Запись»* и *«Воспроизведение»*.

Для получения режима ускоренной перемотки вперед необходимо аккумуляторы $Б_2$ и $Б_3$ (рис. 1) в цепи питания электродвигателя соединить последовательно. Для этой цели удобно использовать кнопку *«Стоп»* (на схеме она обозначена *«П→»*), функции которой может выполнить любая кнопка переключателя рода работ при неполном нажатии на нее.

Со стороны торцевой части кнопки *1* (рис. 2) к шасси диктофона *4* приклеивают (или закрепляют винтом) текстолитовый изолятор *2* с пружинящим плоским контактом *3*, изготовленным из бронзы толщиной 0,2—0,4 *мм*. Расстояние от него до металлического торца кнопки должно быть не более 3 *мм*. Контакт *3* соединяют с плюсом аккумулятора $Б_2$.

При нажатии на кнопку ее металлическая часть, электрически соединенная с шасси диктофона, касается контакта *3*, замыкая цепь питания электродвигателя, один из зажимов которого также соединен с шасси.

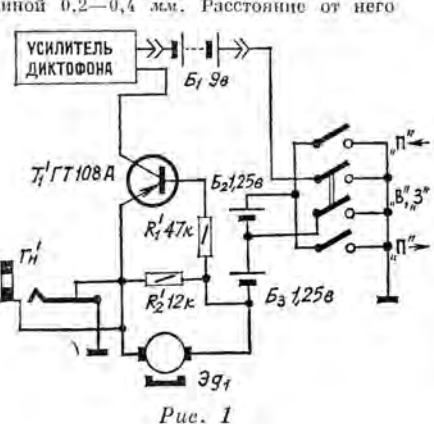


Рис. 1

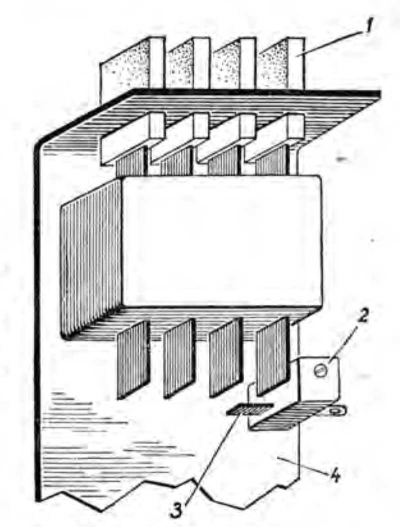


Рис. 2

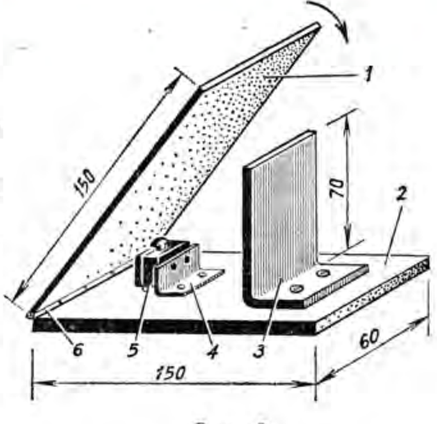


Рис. 3

Для дистанционного управления работой диктофона изготавливают педаль, устройство которой показано на рис. 3. Она состоит из пластин *1* и *2*, изготовленных из любого достаточно прочного материала, петли *6*, угольника *4* с микровыключателем *5* и ограничителя *3*.

Микровыключатель соединяют с диктофоном гибким двухпроводным кабелем, оканчивающимся штепселем, применяемым обычно для подключения телефонов ТМ-2М.

Гнездо *Гн'* для подключения педали устанавливают на панели управления на 10 *мм* ниже телефонного гнезда.

Для включения и выключения усилителя диктофона при дистанционном управлении служит транзистор T_1'. При соединении его эмиттера с общим плюсом диктофона он открывается и замыкает цепь питания усилителя.

К. БОЛДОВСКИЙ

г. Свердловск

РАДИОКОМПЛЕКС

С. ВОРОБЬЕВ

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 13. Оба его канала собраны по одной и той же схеме и имеют идентичные частотные и амплитудные характеристики. Номинальная выходная мощность усилителя 5—6 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений 0,8—1%, максимальная мощность 8—10 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений 1,2—1,5%. Рабочая полоса частот 30—20000 *гц*. Чувствительность усилителя со входа звукоснимателя 180—200 *мв*, уровень фона — 60 *дб*. Пределы регулировки тембра относительно уровня на частоте 1000 *гц* — 15—16 *дб*.

Каждый канал стереоусилителя содержит по два предварительных каскада усилителя, фазоинвертор и двухтактный ультралинейный оконечный каскад. С целью разделения каналов стереоусилителя оба его канала выполнены на двух отдельных двойных триодах 6Н2П (в первых каскадах используется только по одному триоду). На входе усилителя установлен переключатель рода работ $П_1$, с помощью которого к усилителю могут быть подключены устройства, входящие в радиокомплекс.

Громкость регулируется резисторами R_3 и R_{3-1} с логарифмической зависимостью сопротивления от угла поворота, а тембр — резисторами R_9, R_{11} и R_{9-1}, R_{11-1} с линейной зависимостью сопротивления от угла поворота. Причем, все переменные резисторы R_3 и R_{3-1}, R_9 и R_{9-1}, R_{11} и R_{11-1} имеют самостоятельные ручки управления, что позволяет использовать их для индивидуальной регулировки каналов усилителя в монофоническом режиме. При воспроизведении двухканальных стереофонических программ идентичность положения ручек регуляторов громкости и тембра достигается установкой их по соответствующим калибровочным точкам, а точная балансировка каналов производится по индикатору баланса переменным резистором R_6. Проволочными переменными резисторами R_{26}, R_{27} и R_{26-1}, R_{27-1} устанавливаются необходимые напряжения смещения на управляющих сетках ламп оконечных каскадов усиления и балансируются двухтактные ультралинейные усилители мощности, работающие на лампах 6П14П. Электромагнитные реле P_1 и P_{1-1} (РЭС-9) с двумя группами контактов на переключение служат для подключения блока реверберации. Высококачественная работа усилителей НЧ в основном зависит от тщательности выполнения их выходных трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_{1-1}$. Площадь поперечного сечения сердечника выходных трансформаторов должна быть не менее 8—10 *см*². Соединения обмоток трансформаторов друг с другом, а также порядок размещения их на каркасе показаны на рис. 14. Усилители смонтированы на Г-образном шасси размером 465×205 *мм* (передняя панель), 445×220×55 *мм* (коробка шасси). Передняя панель фанерована. Стереоусилитель размещен в деревянном футляре размером 480×235×220 *мм*. Размещение деталей усилителя на шасси показано на рис. 15 и рис. 16.

БЛОК ПИТАНИЯ

Блок питания является общим для всего комплекта аппаратуры

(ОКОНЧАНИЕ. НАЧАЛО СМ. «РАДИО», 1971, № 7 и 8)

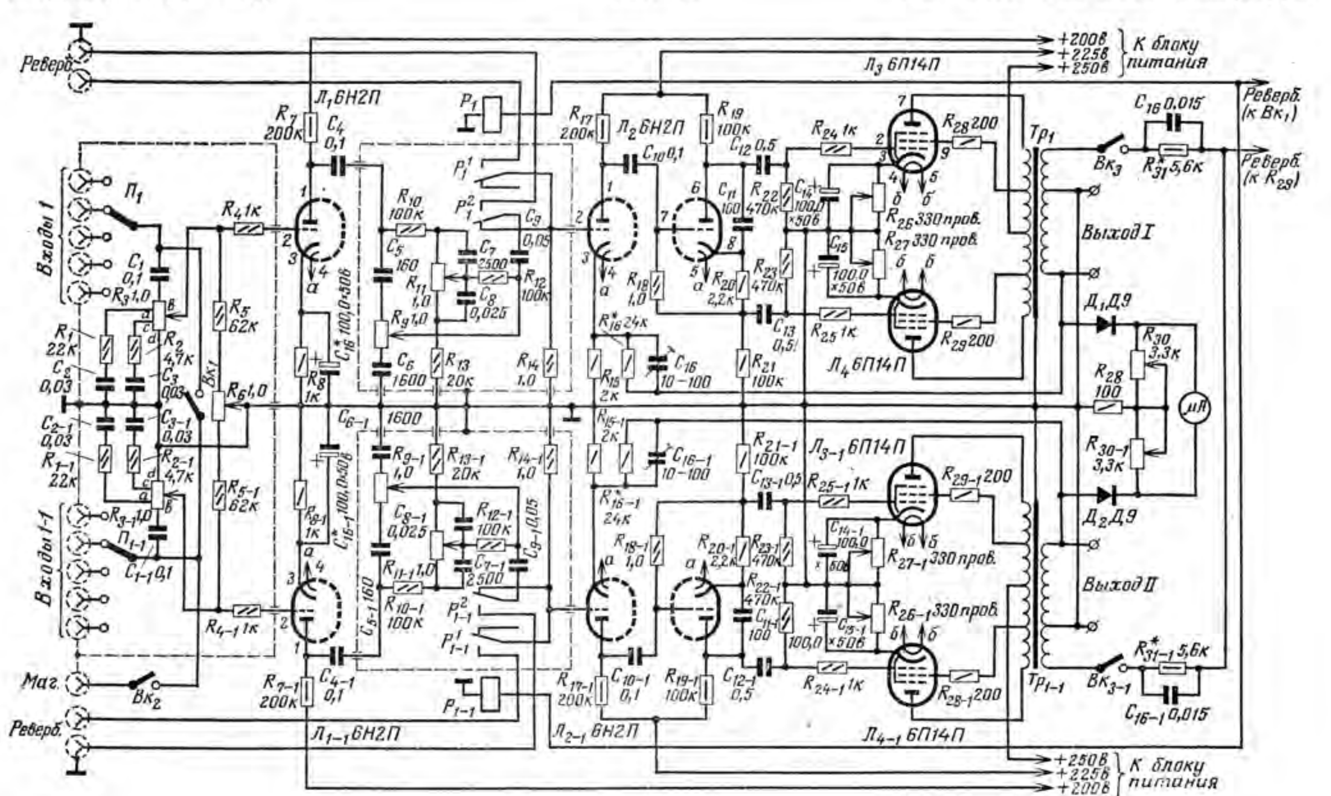


Рис. 13

К блоку реверберации

Н 150 вит. ПЭВ 0,12 К (5)	Н 150 вит. ПЭВ 0,12 К (6)
III 375 вит. ПЭВ 0,18	VI 375 вит. ПЭВ 0,18
2 40 вит. ПЭВ 0,8	4 40 вит. ПЭВ 0,8
II (450+300) вит. ПЭВ 0,18	V (450+300) вит. ПЭВ 0,18
1 40 вит. ПЭВ 0,8	3 40 вит. ПЭВ 0,8
I 375 вит. ПЭВ 0,18	IV 375 вит. ПЭВ 0,18

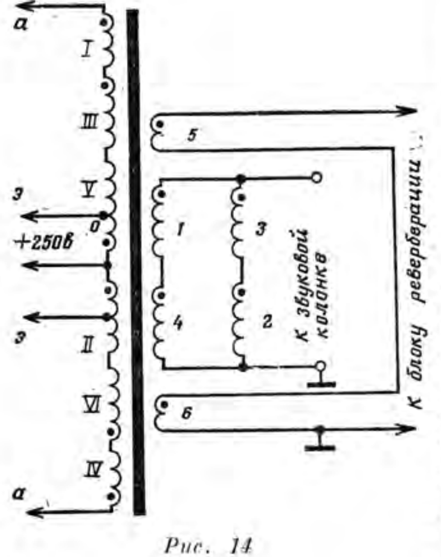
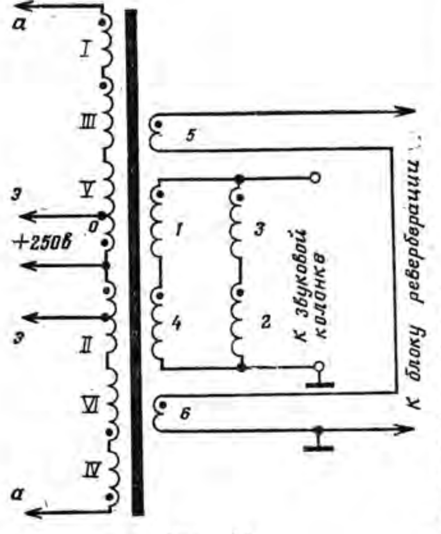



Рис. 14

Рис. 15

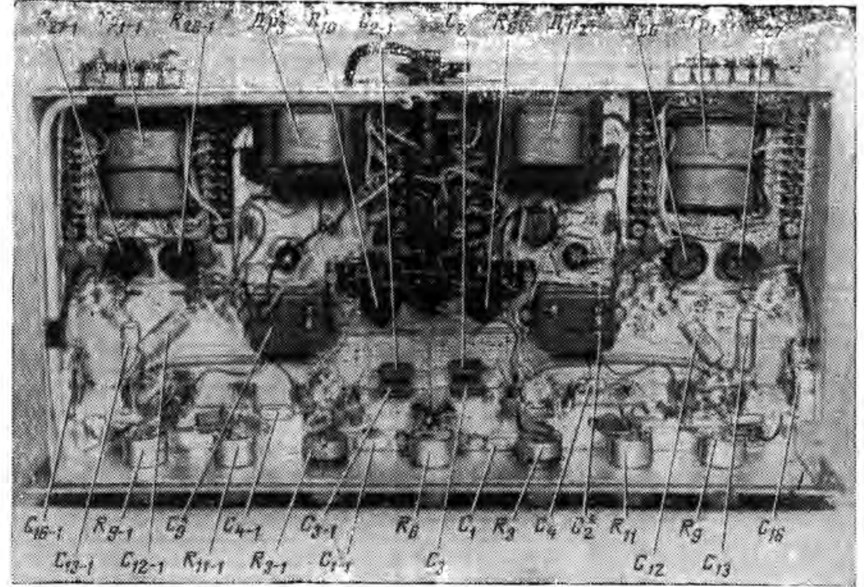


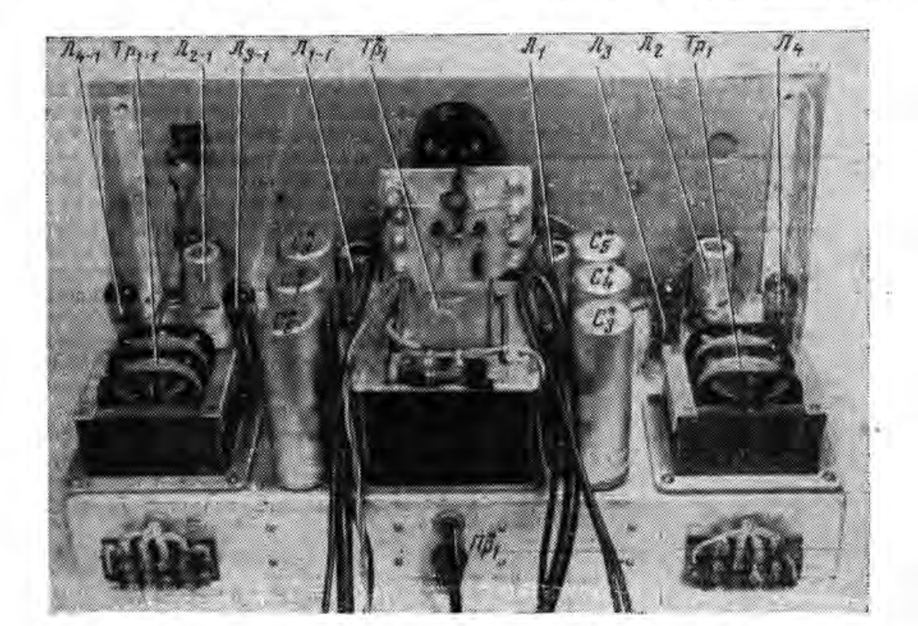
Рис. 16

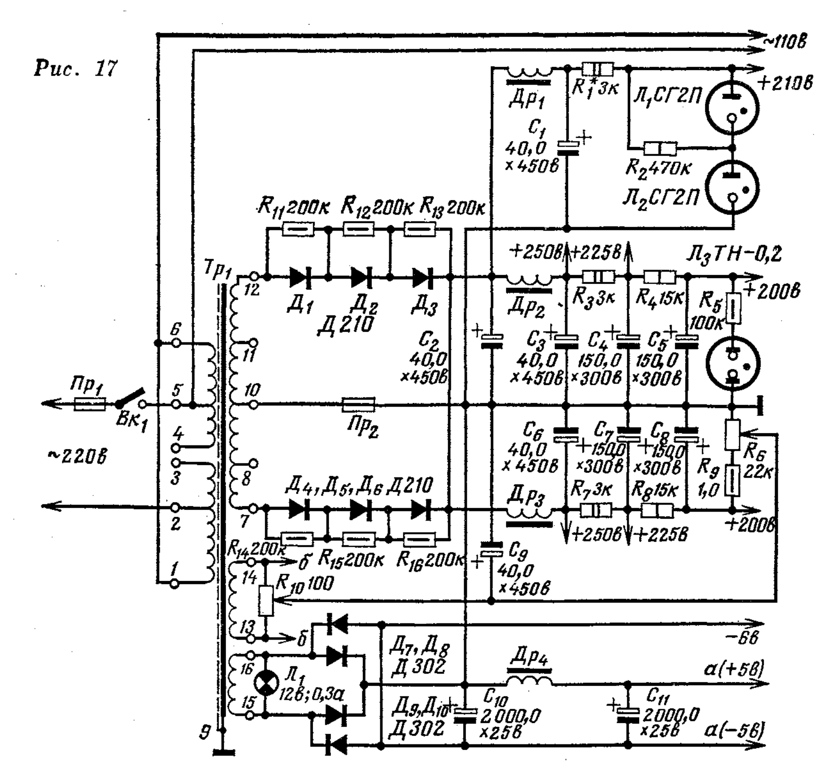
радиокомплекса (кроме магнитофона, и телевизора). Его принципиальная схема приведена на рис. 17. Напряжение, питающее анодные цепи всех не входящих в усилитель НЧ ламп, стабилизируется двумя последовательно включенными газоразрядными стабилитронами. Накальные цепи ламп, не входящих в усилитель НЧ, а также ламп предварительных и предоконечных усилителей НЧ, питаются постоянным током от низковольтного выпрямителя, собранного на полупроводниковых диодах $Д_7$—$Д_{10}$.

Анодные цепи двухканальных усилителей радиокомплекса питаются от самостоятельных делителей напряжения с большими емкостями конденсаторов развязывающих фильтров. С целью лучшей развязки по питанию анодных цепей этих усилителей применены самостоятельные фильтровые ячейки, выполненные на двух дросселях $Др_2$ и $Др_3$.

Силовой трансформатор $Тр_1$ использован от телевизора «Рубин», «Рубин-102», дроссели фильтров $Др_1$, $Др_2$ $Др_3$— от любых телевизоров или приемников. Намоточные данные силового трансформатора и всех дросселей приведены в табл. 3.

Акустическая система радиокомплекса состоит из двух звуковых колонок, каждая из которых содержит четыре громкоговорителя: низкочастотный 8 ГД-1РРЗ, среднечастотный 6 ГД-1 и два высокочастотных 1 ГД-1. Конструктивно звуковая колонка выполнена в виде трехгранной консоли. Такая конструкция дает возможность размещать колонки в углах комнаты и позволяет обойтись без внешней отделки боковых стенок. Габариты колонки: высота — 1000 *мм*, ширина — 450 *мм* (фронтальная стенка), ширина боковых стенок — 325 *мм* (угол между стенками 90°). Боковые стенки колонки изготовлены из 8—10 *мм* фанеры и с внутренней стороны оклеены звукопоглощающим материалом. Фронтальная стенка изготовлена из 20 *мм* фанеры, с внутренней стороны она также оклеена звукопоглощающим материалом и 10 *мм* поролоном, а с наружной — обтянута декоративной тканью. Высокочастотные и среднечастотный громкоговорители отделяются от общего объема колонки





(низкочастотного громкоговорителя 8 ГД-1РР3) фанерной перегородкой толщиной 6—8 *мм*, плотно подогнанной к боковым и фронтальной стенкам колонки. Вместо фанерной перегородки высокочастотные громкоговорители 1 ГД-1 можно закрыть небольшими круглыми коробками из гофрированного упаковочного картона. В центре фанерной перегородки, отделяющей среднечастотный и низкочастотный громкоговорители, просверлено круглое отверстие диаметром 45—50 *мм*, таким образом общий объем колонки разделяется на два объемных резонатора, благодаря чему улучшается воспроизведение низших звуковых частот. С целью снижения нежелательных резонансных явлений в области 200—600 *гц* свободный объем ящиков следует заполнить шерстяной кошмой или ватой. Однако поскольку это снижает эффективность воспроизведения низших звуковых частот, окончательное решение должны принять сами конструкторы, которым следует выбрать либо хорошее воспроизведение низших звуковых частот, но с заметным дребезжанием, либо отсутствие дребезжания, но завал частотной характеристики в области низших звуковых частот. Громкоговорители 1ГД-1 соединены параллельно и подключены к выходу усилителя через конденсатор емкостью 2 *мкф*, громкоговоритель 6ГД-1 подключен к выходу усилителя через конденсатор емкостью 30 *мкф*, громкоговоритель 8ГД-1РР3 подключен к выходу усилителя непосредственно.

Браться сразу за изготовление всех блоков радиокомплекса а затем налаживать их в целом комплекте не следует. Лучше налаживать каждый блок отдельно, а затем произвести общую стыковку всех элементов радиокомплекса. Одноканальные и двухканальные ламповые усилители НЧ, предназначенные для высококачественного воспроизведения звука, неоднократно описывались на страницах журнала «Радио» и брошюрах издательств «Энергия» и ДОСААФ. В описаниях конструкций этих усилителей изложена и методика их налаживания, поэтому в данной статье она не приводится. Радиолюбителям, решившим построить радиокомплекс, следует помнить, что данные вторичных обмоток выходных трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_{1-1}$ усилителей НЧ будут зависеть от типа низкочастотных громкоговорителей, используемых в акустической системе, поэтому вначале следует подобрать и приобрести эти громкоговорители, а затем браться за изготовление трансформаторов. Вполне удовлетворительные результаты можно получить, если использовать в колонках акустической системы по два однотипных широкополосных громкоговорителя 4ГД-28, которые сравнительно часто бывают в продаже. Звуковые катушки этих громкоговорителей следует соединить последовательно, а вторичные обмотки выходных трансформаторов усилителей НЧ рассчитать на нагрузку сопротивлением 10 *ом*.

В блоке коррекции частотных характеристик электропроигрывающего устройства налаживание сводится к более точному подбору элементов *RC* фильтров. Конденсаторы и резисторы для этих фильтров следует предварительно отобрать, замерив их емкость и сопротивление на мосте (например, УМ-2). Оба приемника, входящие в радиокомплекс, налаживают, как и все другие аналогичные приемники, независимо от остальных элементов радиокомплекса (кроме блока питания) с помощью высокочастотных генераторов ГСС-6 и СГ-1. Налаживание блока реверберации сводится в основном к подбору элементов *RC* фильтров, подключенных к обмоткам катушек L_1 и L_2

(Окончание на стр. 63)

Таблица 3

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник
$Тр_1$			
1—2	183	ПЭВ-2 0,59	УШ 30×70
2—3	27	» »	
4—5	27	» »	
5—6	183	» »	
7—8	67	ПЭВ-2 0,33	
8—10	383	» »	
10—11	383	» »	
11—12	67	» »	
13—14	12	ПЭВ-2 0,93	
15—16	10	ПЭВ-2 0,93 (в два провода)	
9	один ряд	ПЭВ-2 0,33	
$Др_1$, $Др_2$, $Др_3$,	до заполнения каркаса	ПЭВ-2 0,25	УШ 20×30
$Др_4$	до заполнения каркаса	ПЭВ-2 1,5	УШ 20×40

ШУМОПОДАВИТЕЛЬ С ПОВЫШЕННОЙ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТЬЮ

Инж. В. КЛЮЧАРЕВ,
инж. Г. БОКИН,
инж Л. КОМИССАРОВ

В настоящее время в КВ-ЧМ радиостанциях низовой радиосвязи широко применяются устройства, запирающие низкочастотный тракт приемника при отсутствии высокочастотного сигнала на его входе. Эти устройства получили название шумоподавителей.

Существенное различие между помехой и сигналом состоит в том, что напряжение помехи имеет низкочастотную огибающую, то есть оказывается модулированным по амплитуде, а напряжение несущей модулировано по частоте. Это различие используется в сравнительно простой помехоустойчивой схеме шумоподавителя, разработанной авторами данной статьи.

Шумоподавитель может работать совместно с любым транзисторным КВ-ЧМ радиоприемником.

На рисунке приведена принципиальная схема шумоподавителя, работающего совместно с радиостанцией ЖР-У (железнодорожная радиостанция — универсальная). Номиналы деталей УПЧ-3 и УНЧ-2 радиостанции приведены в соответствии с ее заводской спецификацией.

В состав шумоподавителя входят усилитель ПЧ (T_1), амплитудный детектор (T_2), усилитель-выпрямитель низкочастотной огибающей (T_3) и триггер (T_4, T_5).

Рассмотрим работу шумоподавителя. При отсутствии сигнала и помехи на входе шумоподавителя транзистор T_4 открыт благодаря току, протекающему по цепи $R_{13}—R_{12}—R_8—R_6$, транзистор T_5 закрыт, усилитель НЧ приемника заперт. Конденсатор C_{11} через резистор R_{11} заряжен до напряжения источника питания. Транзистор T_3 закрыт.

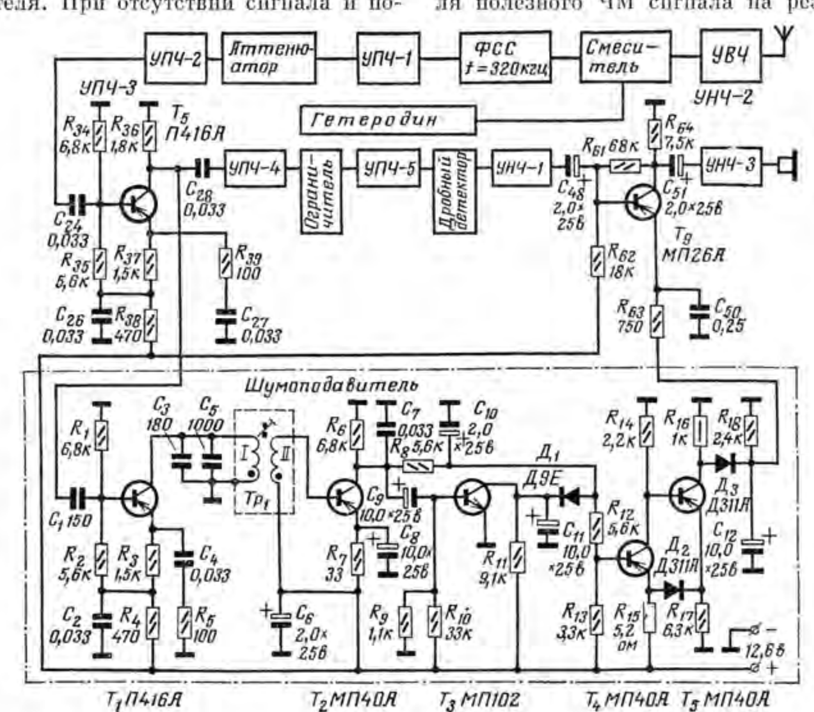
Помеха, приходящая на вход шумоподавителя, усиливается каскадом усилителя ПЧ шумоподавителя, детектируется на участке база — эмиттер транзистора T_2 и усиливается этим же транзистором. Низкочастотная огибающая помехи выделяется на нагрузке R_6C_7 и через конденсатор C_9 подается на базу транзистора T_3. Транзистор T_3 открывается, и через него разряжается конденсатор C_{11}, что вызывает открывание диода $Д_1$. Тем самым образуется дополнительная цепь смещения транзистора T_4: $R_{13}—R_{12}—Д_1$ открытый переход коллектор — эмиттер транзистора T_3. Эта цепь способствует удерживанию транзистора T_4 в открытом состоянии. Поэтому усилитель НЧ приемника будет заперт.

При подаче на вход шумоподавителя полезного ЧМ сигнала на резисторе R_6 в цепи смещения транзистора T_4 появляется напряжение +11 *в*, что приводит к закрытию транзистора T_4. В результате этого транзистор T_5 открывается и на выходе шумоподавителя появляется напряжение + 12 *в*, отпирающее усилитель НЧ приемника.

При подаче на вход шумоподавителя полезного сигнала и помехи в результате их совместного воздействия усилитель НЧ приемника будет открыт, если напряжение сигнала будет превосходить напряжение помехи в два раза и более. При меньших соотношениях между напряжениями сигнала и помехи усилитель НЧ приемника будет закрыт.

Шумоподавитель, собранный по такой схеме, будет эффективно работать только в том случае, если его вход подключен к усилителю ПЧ приемника до ограничителя амплитуды.

Шумоподавитель выполнен на отдельной печатной плате. Высокочастотный трансформатор $Тр_1$ намотан на сердечнике СБ-12а. Обмотка *I* имеет 97 витков провода ПЭВ-2 0,12, обмотка *II*—10 витков такого же провода. Резистор R_{15} изготовлен из высокоомной проволоки, намотанной на корпусе резистора ВС-0,25 сопротивлением не менее 10 *ком*. Для настройки высокочастотного трансформатора $Тр_1$ на вход шумоподавителя через конденсатор C_1 от измерительного генератора подается напряжение частотой 320 *кгц*. Вращением сердечника трансформатор настраивается по максимуму показаний лампового вольтметра, подключенного к концам обмотки *I*. Транзистор МП102 можно заменить транзистором МП112, диод Д311А — диодом Д206.

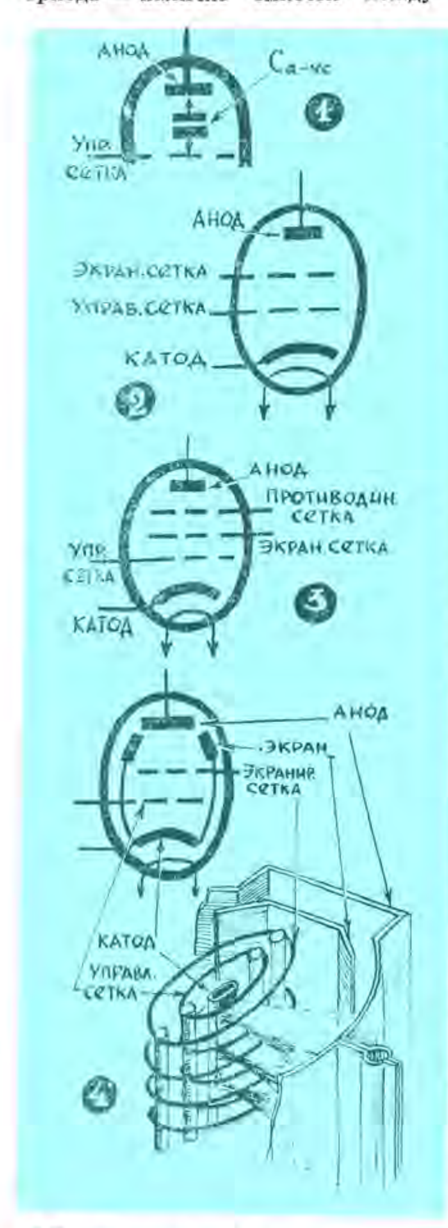


От редакции. Описанная схема недостаточно четко реализует интересные идеи, высказанные авторами данной статьи. Шумоподавитель, собранный по этой схеме, не всегда уверенно срабатывает при заданном отношении напряжения сигнала к напряжению помехи, что в ряде случаев приводит к нежелательному подавлению полезного сигнала. Передний фронт ЧМ колебаний, соответствующий началу принимаемой речи, воспринимается устройством как передний фронт помехи, что приводит к задержке отпирания усилителя НЧ приемника и, следовательно, к потере самого начала сообщения. При изготовлении шумоподавителей на основе приведенной схемы радиолюбителям следует подумать над способами устранения ее недостатков.

ОТ ТРИОДА — К ПЕНТОДУ И ЛУЧЕВОМУ ТЕТРОДУ

Триод, которому посвящался Практикум предыдущего номера нашего журнала, является простейшим электровакуумным усилительным прибором. Триоды широко используют в низкочастотных трактах приемников, в усилителях НЧ магнитофонов, для генерирования колебаний высокой частоты, например, в гетеродинах супергетеродинных радиоприемников. Используют их и для усиления колебаний высокой и ультравысокой частот, например, в блоках УКВ всеволновых приемников, но при этом предпринимают специальные меры, нейтрализующие недостатки, свойственные триодам.

Наиболее существенный недостаток триода — наличие емкости между анодом и управляющей сеткой (на рис. 1 показана как конденсатор $C_{а-ус}$). Эта межэлектродная емкость, именуемая проходной, небольшая — всего несколько пикофарад. При усилении колебаний низкой частоты она не сказывается на работе триода, так как для токов этого диапазона частот ее емкостное сопротивление достаточно велико. Но с увеличением частоты усиливаемого сигнала емкостное сопротивление участка анод — управляющая сетка уменьшается, в результате чего часть высокочастотного напряжения, усиленного лампой, из анодной цепи попадает обратно в цепь управляющей сетки. Это явление, названное паразитной обратной связью, мешает нормальной работе каскада и может привести к самовозбуждению.



Для уменьшения проходной емкости в лампу между управляющей сеткой и анодом ввели еще одну сетку. Лампа стала четырехэлектродной — тетродом. На эту дополнительную сетку, как и на анод, подают положительное, но, как правило, более низкое напряжение и, кроме того, ее через конденсатор соединяют с катодом лампы или минусом источника питания. При таком включении она выполняет роль электростатического экрана между анодом и управляющей сеткой, поэтому ее называют экранирующей сеткой. Экранирующая сетка не только уменьшила проходную емкость, но и улучшила усилительные свойства лампы.

И все же тетроды не используются в массовой приемно-усилительной аппаратуре. Объясняется это тем, что экранирующая сетка, значительно улучшившая параметры электронной лампы, стала причиной другого неприятного явления, связанного со вторичной электронной эмиссией анода.

Чтобы лучше понять суть этого явления, проведите такой простой опыт: в блюдце, наполненное водой, пустите с высоты 40—50 *см* каплю воды. Что при этом получается? Капля выбивает из воды в блюдце две-три капли, а то и больше.

Нечто похожее происходит и в тетроде: электроны, скорость движения которых экранирующая сетка повысила, «бомбардируют» анод и выбивают из него по несколько электронов каждый. В диоде или триоде эти вторичные электроны возвращаются на анод, не мешая лампе усиливать сигнал. В тетроде же они притягиваются положительно заряженной экранирующей сеткой, образуя встречный поток электронов и тем самым уменьшая анодный ток. Это явление называют динатронным эффектом.

Для устранения динатронного эффекта между экранирующей сеткой и анодом ввели еще одну сетку (рис. 3). Лампа стала пятиэлектродной — пентодом. Эту третью по счету сетку, именуемую противодинатронной или защитной, обычно соединяют с катодом внутри лампы или делают это соединение на ламповой панели. Имея отрицательный потенциал по отношению к аноду и экранирующей сетке, она отталкивает вторичные электроны и возвращает их к аноду, устраняя тем самым динатронный эффект.

За счет дополнительного экранирующего действия противодинатронной сетки проходная емкость у пентодов составляет сотые и тысячные доли пикофарады, благодаря чему пентоды широко используют и для усиления сигналов высоких частот.

Динатронный эффект устранен и в специально разработанной конструкции лучевого тетрода (рис. 4). В таком тетроде катод имеет овальную форму, управляющая и экранирующая сетки выполнены с одинаковым шагом намотки и их витки расположены точно друг против друга, а между анодом и экранирующей сеткой, против траверс (стоек) катода, установлены экранирующие пластины, соединенные с катодом. В лампе такой конструкции электроны от катода к аноду летят лучами, отсюда и название тетрода: лучевой. При этом между экранирующей сеткой и анодом создается объемный отрицательный заряд, тормозящий движение вторичных электронов и возвращающих их обратно к аноду.

Лучевые тетроды используются в основном в выходных каскадах уси-

лителей НЧ, о чем мы поговорим на следующем Практикуме. Сейчас же предлагаем испытать в работе пентод.

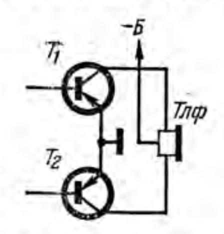
ПЕНТОД-УСИЛИТЕЛЬ

Для опытов используйте любой маломощный пентод, например, 6Ж1П (буква Ж в маркировке лампы означает пентод с укороченным нижним загибом анодно-сеточной характеристики) из пальчиковых ламп или 6Ж4— из ламп с октальным цоколем. На монтажной плате, изготовленной на предыдущем Практикуме, в ее правой части, соберите однокаскадный усилитель НЧ (рис. 5). Для питания усилителя используйте сделанный ранее двухполупериодный кенотронный выпрямитель. Сверьте монтаж с принципиальной схемой, включите питание и подайте на вход усилителя низкочастотный сигнал от звукоснимателя, с выхода детекторного каскада транзисторного приемника или с линии радиотрансляционной сети (через делитель напряжения). Лампа усилит сигнал, а телефоны преобразуют его в звуковые колебания.

Чем отличается этот усилитель от аналогичного усилителя на триоде (рис. 5 предыдущего Практикума)? Только цепью экранирующей сетки. Чтобы на экранирующей сетке было меньшее, чем на аноде напряжение, в цепь этого электрода лампы включен резистор R_3, гасящий примерно половину напряжения выпрямителя.



ГОЛОВНОЙ ТЕЛЕФОН В РОЛИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ



Нагрузкой выходного двухтактного усилителя НЧ малогабаритного транзисторного приемника может быть двухкатушечный низкоомный (60—120 *ом*) телефонный капсюль или головной телефон. Для этого в корпусе капсюля или телефона надо просверлить отверстие диаметром 1,5—2 *мм*, пропустить через него тонкие многожильные провода и с помощью их подключить начало, конец и средний вывод катушек к выходному каскаду, как показано на схеме.

Р. ГАЗИЗОВ

Пос. Уруссу Татарской АССР

Резистор R_2 в цепи катода является резистором автоматического смещения. Создающееся на нем напряжение подается на управляющую сетку через резистор R_1.

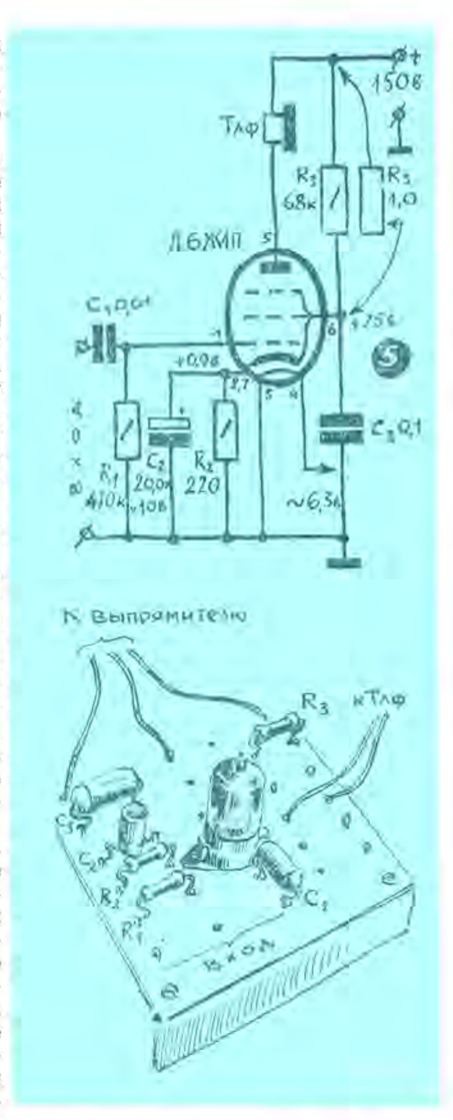
В связи с тем, что в усилителе на пентоде, как, впрочем, и в усилителе на тетроде, через катодный участок цепи течет и ток экранирующей сетки, расчет сопротивления резистора автоматического смещения производят исходя из суммарного анодно-экранного тока лампы. В нашем примере этот ток составляет 4,6 *ма* (I_a=3,6 *ма*, $I_{эс}$=1 *ма*), который на резисторе R_2 создает (по закону Ома) падение напряжения около 1 *в*.

Какова роль конденсатора C_3? Он замыкает на катод переменную составляющую тока цепи экранирующей сетки. Без него во время работы лампы напряжение на экранирующей сетке станет пульсировать с частотой усиливаемого сигнала и паразитная обратная связь между анодом и управляющей сеткой устранена не будет. Емкость этого конденсатора должна быть такой, чтобы не оказывать существенного сопротивления колебаниям самых низших частот усиливаемого сигнала. В усилителе НЧ этому требованию отвечают конденсаторы емкостью не менее 0,05 *мкф*, в усилителе ВЧ — емкостью не менее 5000 *пф*.

А теперь проведите такой опыт. Постоянный резистор R_3 замените переменным резистором на 1—1,5 *Мом*, включив его реостатом (см. рис. 5), и им изменяйте напряжение на экранирующей сетке. Что получается? С увеличением сопротивления этого резистора, когда напряжение на экранирующей сетке уменьшается, громкость звука в телефонах падает, а с уменьшением сопротивления, наоборот, возрастает. Усиление, следовательно, сильно зависит от напряжения на экранирующей сетке. Замкните накоротко этот резистор, чтобы на экранирующую сетку подать полное напряжение выпрямителя. Теперь усиление, а значит и громкость звука в телефонах, максимальны. При этом анодно-экранный ток лампы увеличивается до 6—7 *ма*, а напряжение смещения — до минус 1,2—1,3 *в*.

При полном напряжении выпрямителя на экранирующей сетке пентоды используют только в выходных каскадах усилителей НЧ, от которых требуется повышение мощности. Когда же пентод работает в каскаде предварительного усиления напряжения НЧ или в каскаде усиления ВЧ, на экранирующую сетку подают напряжение, обычно не превышающее половины напряжения на аноде.

Что надо сделать, чтобы тот же пентод работал усилителем ВЧ? То же, что при проведении аналогич-



ного опыта с триодом (см. рис. 6 предыдущего Практикума): телефоны заменить нагрузочным резистором сопротивлением 5—10 *ком*, электролитический конденсатор C_2 заменить бумажным конденсатором емкостью 5—10 *тыс. пф*, а в цепь управляющей сетки вместо конденсатора C_1 и резистора R_1 включить колебательный контур. Получится однокаскадный усилитель ВЧ с резонансным колебательным контуром во входной цепи. Если теперь параллельно анодной цепи подключить такую же детекторную цепь с телефонами, как в опыте с триодом, то при настройке контура на местную радиостанции в телефонах должна быть слышна ее передача. Проведите этот опыт самостоятельно и сделайте соответствующие выводы, которые пригодятся на будущее.

В. БОРИСОВ

В РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЕ МНОГО ПИСЕМ, АВТОРЫ КОТОРЫХ ПРЕДЛАГАЮТ СХЕМЫ РАЗЛИЧНЫХ ПО СЛОЖНОСТИ И ПАРАМЕТРАМ СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ. НИЖЕ МЫ ПУБЛИКУЕМ КРАТКИЕ ОПИСАНИЯ НЕКОТОРЫХ НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫХ, НА НАШ ВЗГЛЯД, СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ. РЕДАКЦИЯ БЛАГОДАРИТ ВСЕХ ОСТАЛЬНЫХ ЧИТАТЕЛЕЙ, ПРИСЛАВШИХ НАМ СВОИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ НА ЭТУ ТЕМУ, ПОМЕСТИТЬ КОТОРЫЕ НА СТРАНИЦАХ ЖУРНАЛА, МЫ, К СОЖАЛЕНИЮ, НЕ СМОЖЕМ.

СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

МАЛОГАБАРИТНЫЙ СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ

Блок питания предназначен для установки в батарейный отсек приемников, питающихся от двух батарей 3336Л (например, приемник «Альпинист»).

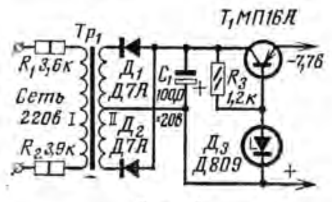


Рис. 1

Схема блока представлена на рис. 1. Применение малогабаритного трансформатора Tp_1 обусловило включение в цепь сетевой обмотки гасящих резисторов R_1 и R_2. Выпрямитель — двухполупериодный, на диодах $Д_1$ и $Д_2$. Стабилизатор выполнен по обычной схеме на транзисторе T_1. Опорное напряжение снимается со стабилитрона $Д_3$.

Блок питания обеспечивает ток в нагрузке до 50 *ма*, причем до 45 *ма* выходное напряжение практически не зависит от тока.

Трансформатор намотан на сердечнике Ш12×12 и имеет обмотки: *I*—4500 витков провода ПЭВ-1 0,08 и *II* — 2×310 витков провода ПЭВ-1 0,12.

Р. КИСЕЛЕВ

г. Устюжна Вологодской обл.

СТАБИЛИЗАТОР С ЗАЩИТОЙ ОТ ПЕРЕГРУЗОК

Стабилизатор обеспечивает стабилизированное постоянное напряжение, которое можно плавно изменять в пределах 12—42 *в* при токе нагрузки до 3 *а*. В случае возрастания тока нагрузки до 3,5 *а* или короткого замыкания срабатывает система защиты от перегрузок.

Схема стабилизатора представлена на рис. 2. Цепь сравнения опорного и выходного напряжений состоит из транзистора T_4, стабилитрона $Д_1$ и делителя напряжения на резисторах R_7, R_8, R_9, причем резистор R_8 служит для установки уровня выходного напряжения стабилизатора. Система защиты собрана на транзисторе T_3, который усиливает падение напряжения на резисторе R_5. При коротком замыкании на выходе стабилизатора увеличивается падение напряжения на R_5, что ведет к увеличению положительного напряжения на базе транзистора T_1, который переходит в закрытое состояние. Это, в свою очередь, создает положительный потенциал на базе регулирующего транзистора T_2,

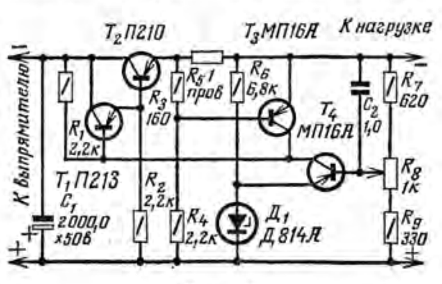


Рис. 2

который также перейдет в закрытое состояние, ограничивая ток короткого замыкания. Порог срабатывания системы защиты можно регулировать, изменяя сопротивление резистора R_3 в пределах 160-510 *ом*.

Транзисторы T_1 и T_2 установлены на общем радиаторе площадью около 600 *см*². Напряжение на входе выпрямителя 36 *в*.

Параметры стабилизатора: выходное сопротивление — 0,2 *ом*; коэффициент стабилизации при $U_{вых.мин}$—64, при $U_{вых.макс}$—20; величина пульсаций на выходе — не более 50 *мв*; быстродействие защиты — 10 *мксек*.

О. ПОЛИССКИЙ, В. КАЛИНИЧЕНКО

г. Харьков

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ КОМПЕНСАЦИОННОГО ТИПА

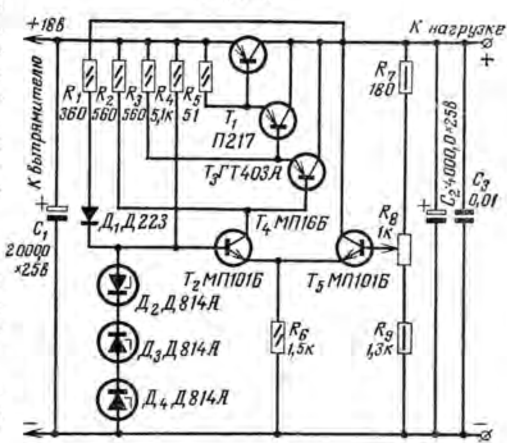
Предлагаемый стабилизатор может отдать в нагрузку ток до 1 *а* при напряжении, плавно меняющемся в пределах 9—16 *в*. Коэффициент стабилизации — около 400.

Схема стабилизатора показана на рис. 3. Выпрямитель применен обычный, на трансформаторе и диодном мосте (на схеме не показаны). Стабилизатор собран по компенсационной схеме на четырех транзисторах и четырех полупроводниковых диодах.

Для обеспечения достаточно высокой стабильности выходного напряжения применен двухкаскадный дифференциальный усилитель постоянного тока на транзисторах T_4 и T_5, усиливающий сигнал рассогласования входного и опорного напряжений. Стабилитрон $Д_2$ служит для термокомпенсации опорного напряжения.

Стабилизатор оформлен в виде отдельной конструкции, помещенной в металлический корпус. На лицевую панель корпуса выведены

Рис. 3



все органы управления стабилизатором, а также вольтметр и амперметр.

Монтаж стабилизатора выполнен на печатной плате размером 80×80 *мм*. Регулирующий транзистор T_1 снабжен радиатором площадью порядка 20—25 *см*².

Инж. А. ПИЛИПЧУК
Инж. В. СЕМЕН

г. Львов

ЛАМПОВО-ТРАНЗИСТОРНЫЙ СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Использование лампово-транзисторных устройств таит в себе большие возможности в части упрощения схемных решений, значительного улучшения параметров и т. д. Описанный в данной статье стабилизатор испытан в Ленинградском радиоклубе ДОСААФ и показал высокие значения выходных характеристик.

Стабилизаторы напряжения компенсационного типа с усилением в цепи отрицательной обратной связи широко применяются в качестве источников питания различных устройств. Такие стабилизаторы содержат, как правило, одну или несколько параллельно включенных регулирующих радиоламп, цепь сравнения и цепь обратной связи, связывающую выход стабилизатора с управляющими сетками регулирующих ламп. Качество работы стабилизатора в сильной степени зависит от усиления в цепи обратной связи. Применение лампово-полупроводниковой схемы усилителя обратной связи в данном случае оказывается значительно более эффективным, чем ламповой.

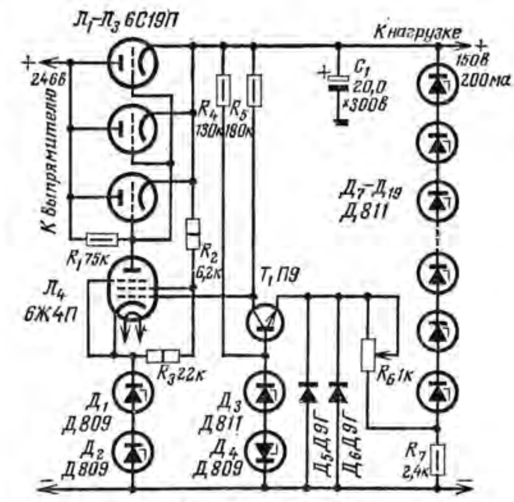


Рис. 4

На рис. 4 приведена схема такого стабилизатора с усилителем напряжения отрицательной обратной связи на транзисторе T_1, включенном по схеме с общей базой, и лампой $Л_4$. Поскольку падение напряжения на последовательной цепочке стабилитронов $Д_7$—$Д_{19}$ практически постоянно, напряжение на резисторе R_7 имеет ту же абсолютную величину нестабильности, что и выходное напряжение стабилизатора. Начальный режим эмиттерного перехода транзистора T_1 задан включенными в цепь его базы стабилитронами $Д_3$ и $Д_4$, и в цепь эмиттера — резистором R_6, являющимся одновременно регулятором выходного напряжения.

Применение в цепи обратной связи кремниевых стабилитронов $Д_7$-$Д_{19}$, имеющих меньший, чем у газоразрядных стабилитронов, температурный коэффициент напряжения, а также закрытых диодов $Д_5$ и $Д_6$ и стабилитрона $Д_4$, включенного в прямом направлении, преследует цель увеличения термостабильности выходного напряжения стабилизатора. Большая величина сопротивления нагрузки транзистора T_1 дает возможность получить большое усиление цепи отрицательной обратной связи.

Стабилизатор имеет следующие параметры: коэффициент стабилизации при номинальном сопротивлении нагрузки, равном 750 *ом*, при изменении напряжения сети в пределах 140—240 *в* — около 6800; внутреннее сопротивление — 0,015 *ом*; изменение выходного напряжения после прогрева в течение 30 *мин* за 4 *ч* — не более ±50 *мв*.

В данном стабилизаторе вместо ламп 6С19П можно применить более распространенные лампы 6Н5С, соединив параллельно триоды каждой из них. Вместо лампы 6Ж4П возможно применение ламп типов 6Ж1П, 6Ж7, 6Ж8 при некоторой корректировке сопротивлений резисторов. Транзистор T_1 может быть типа П10, П11, МП37, МП38 с любым буквенным индексом.

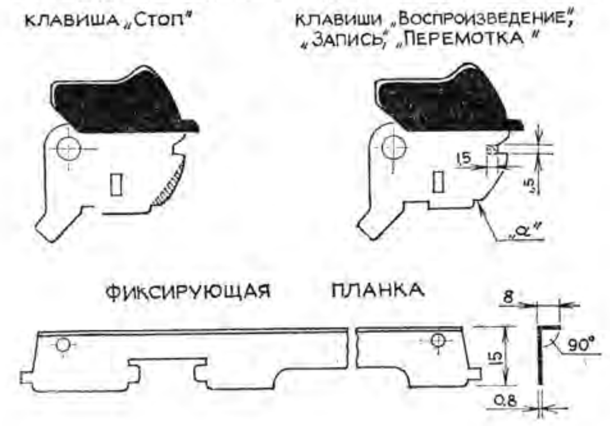
Инж. В. ПАВЛОВ

г. Ленинград

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ РОДА РАБОТ МАГНИТОФОНОВ

Переключатели магнитофонов «Гитарас», «Айдас» и «Айдас-9М» позволяют переводить лентопротяжный механизм из одного режима работы в другой, минуя клавишу «*Стоп*». Наиболее опасно переключение из режима «*Воспроизведение*» («*Запись*») в режим «*Перемотка*» и наоборот, так как при этом магнитная лента часто рвется.



Незначительные изменения в конструкции переключателя, описанные ниже, полностью устраняют указанный недостаток. Для этого у клавиши «*Стоп*» спиливают надфилем часть металлического основания, а у остальных — углубляют фиксирующую прорезь. Удаляемые при обработке участки материала на рисунке обозначены штриховкой. Фиксирующую планку изготавливают вновь, с учетом изменений, указанных на чертеже.

После переделки переключатель работает следующим образом. При нажатой клавише «*Стоп*», фиксирующая планка не входит в вырез «*а*» остальных клавишей, поскольку у клавиши «*Стоп*» фиксирующая прорезь осталась без изменений. Переключение в любой режим работы, как и прежде, осуществляется нажатием соответствующей клавиши. При этом фиксирующая планка входит в углубленную фиксирующую прорезь нажатой клавиши, а у остальных — в вырез «*а*». Таким образом оказываются заблокированными все клавиши, кроме клавиши «*Стоп*», поскольку у нее этот вырез сглажен.

г. Минеральные воды

Ю. ПЕТРЕНКО

Конденсатор с регулируемым ТКЕ

М. ГОМБЕРГ, П. ЕМЕЛЬЯНОВ, Г. РЫБАЧЕК, В. СОЛОГУБ

При разработке различных радиотехнических, электротехнических и измерительных устройств, предназначенных для эксплуатации в диапазоне температур, особое внимание уделяют температурной стабилизации режима и параметров этих устройств. Для этой цели можно применить керамические, воздушные или слюдяные конденсаторы, у которых температурное изменение емкости связано с температурной деформацией их элементов.

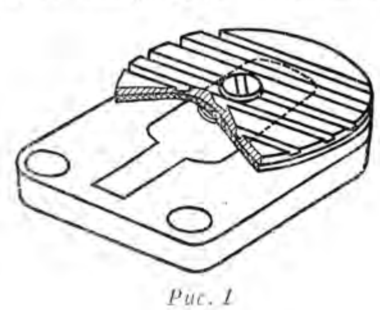


Рис. 1

Ниже приведено описание термокомпенсационного конденсатора, позволяющего плавно регулировать ТКЕ практически без изменения начальной емкости.

Конденсатор (рис. 1) состоит из керамического основания с нанесенной на него металлической обкладкой, подвижной биметаллической пластины, изолирующей шайбы, предохранительной прокладки и оси с головкой под шлиц.

Подвижная биметаллическая пластина выполнена в виде диска с отверстием в центре. С одной стороны в пластине прорезан ряд параллельных пазов на глубину, равную толщине одного слоя биметалла. Пластина жестко соединена с головкой оси и может вращаться с некоторым усилием. Неподвижная обкладка имеет форму, показанную на рис. 1, и нанесена на основание способом металлизации.

Пазы, прорезанные в подвижной пластине, обусловливают резкую неравномерность ее искривления при изменении температуры: вдоль пазов искривление значительно больше, чем поперек. Если пластина повернута пазами поперек неподвижной обкладки (как показано на рис. 1), то температурное изменение емкости минимально, если повернуть пластину на четверть оборота, то температурное изменение емкости будет максимальным. Для перемены знака ТКЕ достаточно установить пластину пазами внутрь. Предохранительная прокладка, изготовленная из слюды, предотвращает возможность замыкания обкладок.

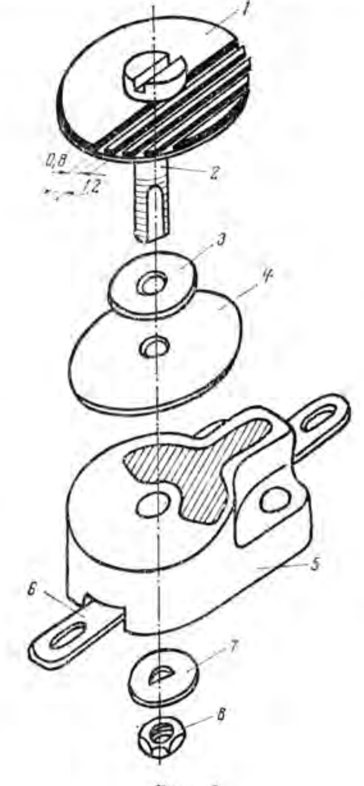


Рис. 2

Испытания опытных образцов конденсаторов емкостью $C_0 = 12$ *пф* с отрицательным ТКЕ дали следующие результаты: изменение емкости при повороте подвижной пластины на 90° — не более 1%, при этом ТКЕ изменяется в пределах минус $(8,6-30)\cdot10^{-4}$ 1/град.

Расчетный интервал рабочих температур таких конденсаторов составляет $(-50\div+150)°$ С с линейным участком в пределах $(-10\div+60)°$ С.

Конденсатор подобного типа можно изготовить на базе подстроечного конденсатора КПК (рис. 2). Для этого необходимо разобрать конденсатор, высверлив развальцованную часть оси ротора. Подвижную пластину *1* изготовляют из термобиметалла марки ТБ1423 толщиной 0,5 *мм*. Чтобы определить направление температурного прогиба, заготовку нужно нагреть до +60—70° С. При необходимости получить положительный ТКЕ пазы пропиливают на выпуклой стороне пластины. Направление пазов должно быть поперек проката, а глубина пазов равна половине толщины листа биметалла. При изготовлении пластины важно сохранить плоскостность ее поверхностей при нормальной температуре. Ось *2* выполняют из винта М3×6 с цилиндрической головкой диаметром 6 *мм* и длиной нарезки 3 *мм*. С резьбовой части винта нужно снять лыску на глубину 0,7—0,8 *мм*. Шайбу *3* и прокладку *4* вырезают из конденсаторной слюды (мусковита) толщиной 0,07—0,08 *мм*. Шайбу *7* изготовляют из мягкой латуни или меди толщиной 0,15—0,20 *мм*. Ось *2* вводят в отверстие пластины *1* со стороны пазов и припаивают к ней, сохраняя их взаимную перпендикулярность. Собирают коденсатор в порядке, показанном на рис. 2. Гайкой *8* регулируют силу нажатия пружинящей шайбы *6* и отгибанием края шайбы *7* фиксируют положение гайки *8*.

г. Киев.

ЗАМЕНА МАЛОГАБАРИТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ НЧ ПРИ РЕМОНТЕ

Заменить неисправный трансформатор НЧ, установленный на печатной плате транзисторного приемника, можно следующим способом. Пайки в местах соединения выводов трансформатора с проводниками платы поочередно нагревают паяльником и удаляют расплавленный припой зубной щеткой. Нагрев повторяют до тех пор, пока припой не будет полностью удален со всех мест пайки. После этого трансформатор легко снять и заменить новым.

г. Кутаиси

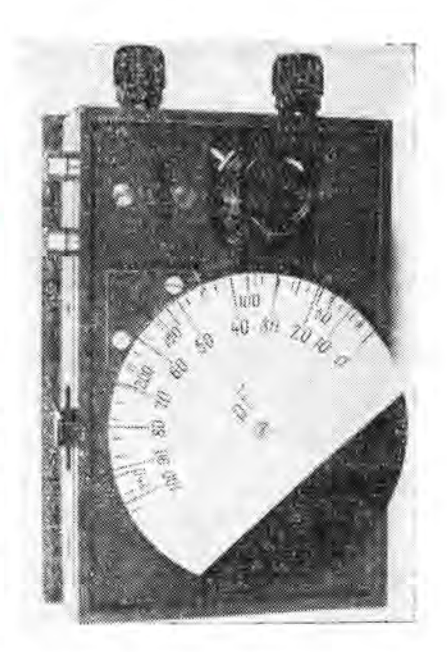
В. КНЯГНИЦКИЙ,
А. ОВСЯННИКОВ

Новые книги

Ю. В. Зайцев, А. Н. Марченко. **Полупроводниковые резисторы в радиосхемах.** 96 стр., «Энергия», серия Массовая радиобиблиотека.

В книге приводятся данные основных типов полупроводниковых резисторов (терморезисторов, варисторов) с указанием особенностей их использования в радиосхемах. Подробно рассматриваются вопросы применения полупроводниковых резисторов в радиосхемах различного назначения.

Брошюра рассчитана на радиолюбителей-конструкторов, а также может быть полезной специалистам, занимающимся конструированием радиоаппаратуры.



ПРОСТОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ МЕТОДОМ ЗАМЕЩЕНИЯ

Для измерения малых емкостей обычные мосты непригодны, так как они работают, как правило, на низких частотах. Подобные измерения лучше производить резонансным методом, но при этом относительно велики потери, а точность измерений зависит от добротности контура.

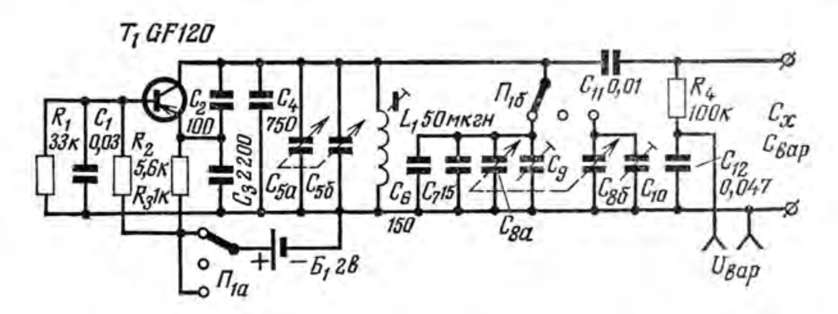
Описываемый здесь прибор лишен этих недостатков. Потери в нем очень малы, а точность измерений, благодаря использованию гетеродинного метода, может быть достаточно высокой.

Прибор представляет собой транзисторный генератор (см. рисунок), работающий в низкочастотном участке средневолнового диапазона. Частота генератора сравнивается с опорной, в качестве которой используется сигнал местной радиовещательной станции. Сравнение производят с помощью приемника, настроенного на эту станцию и связанного с генератором. Лучше всего для этой цели подходит батарейный транзисторный радиоприемник, имеющий магнитную антенну. Связь осуществляют, помещая радиоприемник на небольшом расстоянии от прибора так, чтобы магнитная антенна приемника оказалась индуктивно связанной с гетеродинной катушкой прибора и звук биений был хорошо слышен. С помощью блока конденсаторов $C_{5а}-C_{5б}$ при максимальной емкости блока конденсаторов $C_{8а}-C_{8б}$ устанавливают нулевые биения. При такой установке можно скомпенсировать емкость измерительных кабелей и начальную емкость испытываемых конденсаторов переменной емкости.

Затем к прибору (к клеммам C_x) подключают измеряемый конденсатор. При этом генератор расстраивается. Вращая ротор блока конденсаторов переменной емкости $C_{8а}-C_{8б}$, прибор вновь настраивают на нулевые биения. Изменяя емкость конденсатора прибора можно будет точно измерить емкость неизвестного конденсатора.

Для снижения уровня помех соседним приемникам, а также для получения на измерительных клеммах прибора минимальной амплитуды ВЧ напряжения, необходимо выбирать напряжение источника питания возможно меньшим, но таким, чтобы обеспечить устойчивую генерацию.

Функции элемента настройки вместо конденсатора C_5 может выполнять катушка L_1, если будет найден простой способ изменения ее индуктивности. Диапазон измерений зависит от емкости блока конденсаторов $C_{8а}$-$C_{8б}$. Автором применен блок с емкостью секций 110 и 270 *пф*. Это позволило получить два диапазона. Пределы измерений можно изменить, используя вместо сдвоенного блока переменных конденсаторов последовательное (или параллельное) подключение конденсатора постоянной емкости к одинарному конденсатору переменной емкости. Так как начальная установка нулевых биений производится при максимальной емкости блока конденсаторов C_8, то, чтобы иметь при этом в обоих диапазонах одинаковые емкости, в прибор введены дополнительные конденсаторы C_6 и C_7 и подстроечные конденсаторы C_9 и C_{10}. Конденсатор C_5 применен того же типа, что и C_8.



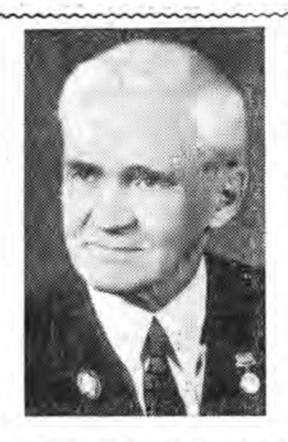
Прибором можно проверять варикапы и кремниевые диоды на пригодность их использования в качестве варикапов, а также измерять выходные емкости закрытых транзисторов. Напряжение смещения на варикап в соответствующей полярности подается к гнездам $U_{вар}$. Необходимо иметь в виду, что при слишком большой емкостной составляющей сопротивления измеряемого объекта колебания генератора прибора могут сорваться.

Величина измеряемой емкости отсчитывается по шкале на диске, укрепленном непосредственно на оси блока конденсаторов $C_{8а}$-$C_{8б}$. Общий вид прибора показан в заголовке статьи.

Б. ПЕТЕРМАНН

г. Берлин

Примечание редакции. В качестве возможной замены транзистора GF120 можно рекомендовать отечественные П403, П403А, ГТ309 или другие маломощные транзисторы, устойчиво работающие на частотах до 1 *Мгц*. Переключателем может служить тумблер со средним положением типа П2ТШ-1. Катушку индуктивности можно выполнить на цилиндрическом каркасе с ферритовым подстроечным сердечником или использовать стандартный ВЧ-дроссель Д-0,1 с индуктивностью 50 *мкгн*.



Вот уже около 40 лет Иннокентий Федорович Мохов все свободное время отдает любимому занятию — радиолюбительству. Его увлечение — разработка автоматических и полуавтоматических электропроигрывающих устройств. На счету неутомимого энтузиаста уже более десятка таких конструкций. Автоматы И. Ф. Мохова неизменно привлекают внимание посетителей радиовыставок своей «умной» работой, оригинальностью конструктивных решений, безотказностью в работе. За экспонаты, представленные на Всесоюзные выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, И. Ф. Мохов награжден 10 дипломами I и II степени и получил звание «мастер-радиоконструктор».

ЭПУ-автомат, описание которого публикуется здесь, демонстрировался на 21 ВРВ. За эту конструкцию автор был награжден дипломом I степени и бронзовой медалью ВДНХ СССР.

Сейчас И. Ф. Мохов заканчивает работу над конструкцией проигрывателя, позволяющего автоматически прослушать 10 грампластинок любого из трех размеров в одном пакете.

ЭПУ-автомат

Инж. И. МОХОВ

В электропроигрывателях - автоматах, построенных по традиционной кинематической схеме, пакет грампластинок обычно размещается на шпинделе диска проигрывателя. В процессе работы пластинки поочередно падают на диск, и после воспроизведения последней (обычно десятой) пластинки ЭПУ автоматически выключается. Иными словами, такие проигрыватели позволяют последовательно воспроизвести не более десяти пластинок. Чтобы продолжить проигрывание, необходимо весь пакет снова установить на шпиндель диска.

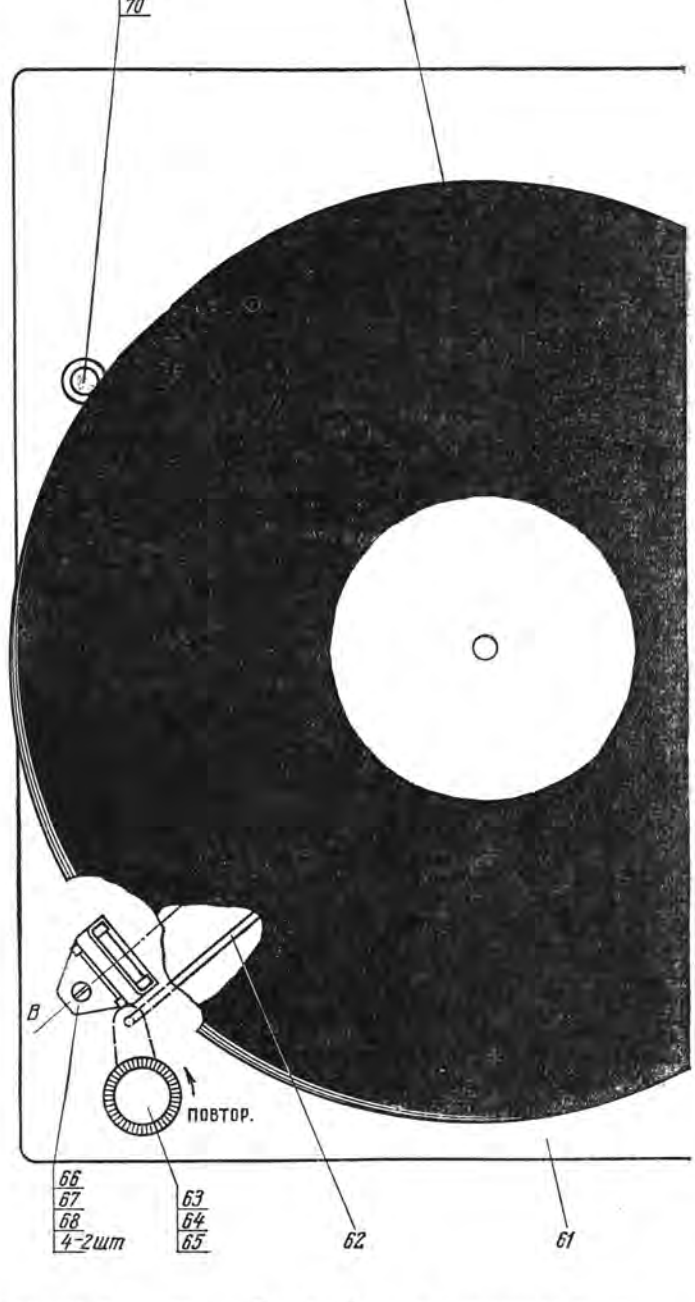
В описываемой ниже конструкции автоматического проигрывателя грампластинки размещены в стороне от диска. Это позволило осуществить повторное воспроизведение любой из десяти пластинок, а также всего пакета неограниченное число раз, производить замену пластинок и изменять последовательность их расположения в пакете в процессе работы.

Проигрыватель имеет две скорости вращения диска (78 и 33 1/3 *об/мин*) и рассчитан на воспроизведение грампластинок диаметром 250 *мм*.

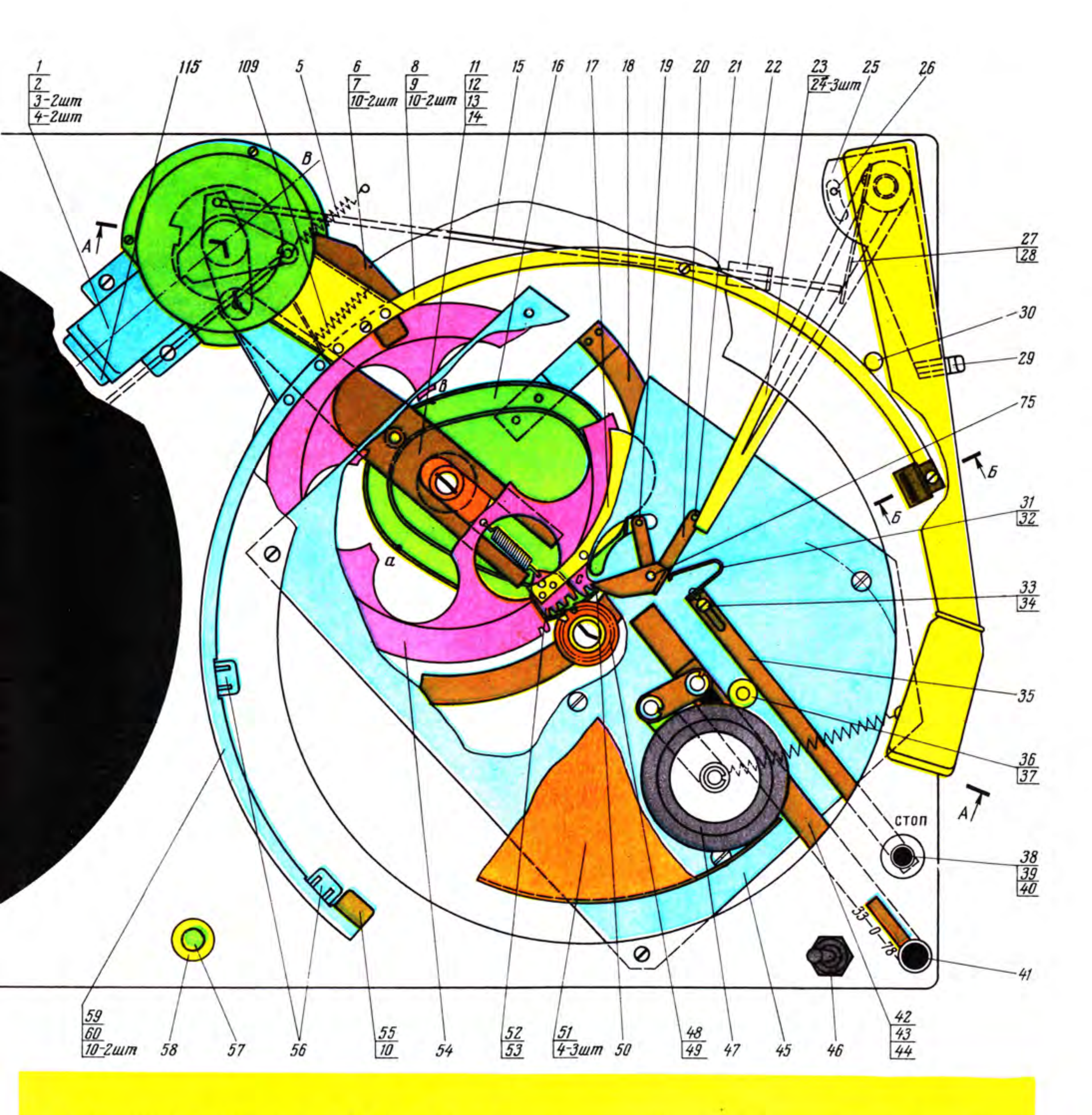
Механизмы ЭПУ приводятся в движение от одного электродвигателя ДАГ-1, однако с неменьшим успехом можно применить и другие, имеющие необходимую скорость вращения и момент на валу.

Общий вид проигрывающего устройства показан на 3-й и 4-й стр. вкладки. При работе устройства движение от насадки *36* на валу электродвигателя *105* передается через обрезиненный ролик *47* маховику *51*, закрепленному на полом валу *83*. Этот вал имеет на внутренней поверхности шпонку *75*, посредством которой он приводит во вращение вал *76* с диском *78*. На нижней части вала *83* закреплена шестерня *48*, которая после проигрывания очередной пластинки вступает в зацепление с шестерней *54*. К ступице этой шестерни прикреплены кулачки *16* и *18*. Первый из них служит для перемещения планки *11*, управляющей работой механизма смены пластинок, второй — для вертикального перемещения вала *76*.

Перед началом работы пакет грампластинок укладывают на нижний нож *115* механизма смены и ролик *67*, так, чтобы края пластинок касались упора *69*.



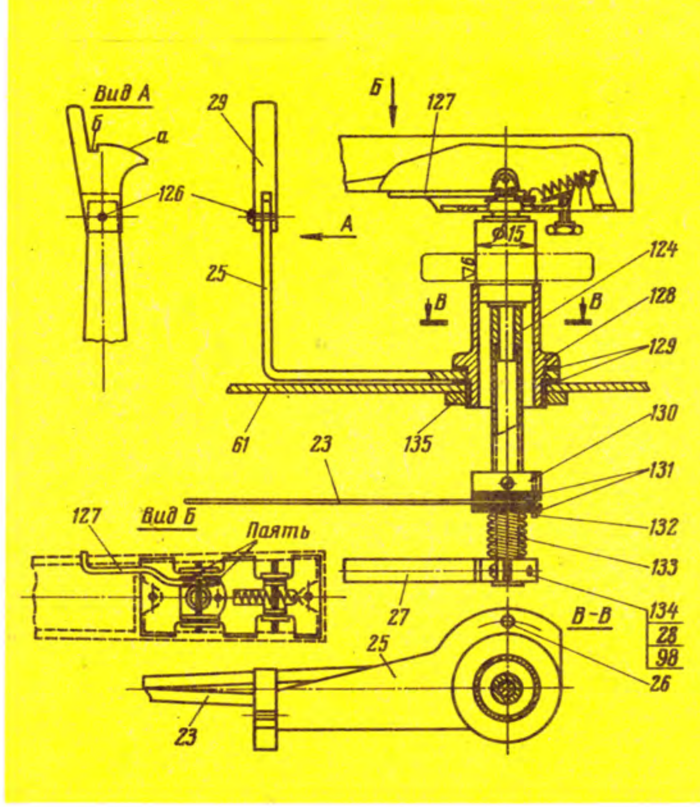
Для удобства рассмотрения принципа работы механизма смены пластинок предположим, что одна из них уже лежит на диске *78*. Включение механизма осуществляется автоматически после выхода иглы звукоснимателя на выводную канавку пластинки, либо вручную — с помощью кнопки «*Стоп*». После включения механизма смены начинает вращаться шестерня *54* с кулачками *16* и *18*. Вал *76*, опирающийся за вальцованным в его нижней ча-



1 — кронштейн; 2, 3 — валики; 4 — винты М3×5, 7 шт.; 5 — пружина; 6 — пластина нижнего ухвата; 7 — нижний ухват; 8 — верхний ухват; 9 — пластина верхнего ухвата; 10 — заклепки; 11 — планка; 12 — шайба; 13 — ось; 14 — ролик; 15 — толкатель; 16 — кулачок; 17 — пластина зубчатого сектора; 18 — кулачок; 19 — палец; 20 — рычаг; 21 — штифт; 22 — кронштейн; 23 — рычаг звукоснимателя; 24 — заклепки; 25 — кронштейн; 26 — штифт; 27 — пластина; 28 — винт М3×3; 29 — упор звукоснимателя; 30 — упор правый; 31 — пружина плоская; 32 — заклепка; 33 — винт М3×5; 34 — шайба 3; 35 — толкатель; 36 — насадка; 37 — винт установочный М2,5×3; 38 — кнопка; 39 — пружина; 40 — планка фигурная; 41 — кнопка переключателя скоростей; 42 — толкатель; 43 — стойка; 44 — планка; 45 — плата; 46 — выключатель питания электродвигателя; 47 — обрезиненный ролик (от промышленного ЭПУ); 48 — шестерня; 49 — винт установочный М2,5×3; 50 — штифт; 51 — маховик; 52 — сектор зубчатый; 53 — прокладка; 54 — шестерня; 55 — держатель нижний; 56 — держатель верхний; 57 — сигнальная лампочка (6,3 в; 0,28 а); 58 — обрамление; 59 — поворотная часть верхнего ухвата; 60 — пластина; 61 — панель; 62 — тяга; 63 — рычаг; 64 — ручка управления; 65 — втулка резьбовая (от резистора СП); 66 — кронштейн; 67 — ролик; 68 — ось ролика; 69 — упор левый; 70 — гайка М4; 71 — пакет грампластинок; 102 — колонка; 105 — электродвигатель ДАГ-1; 109 — пружина; 115 — нижний нож.

А – А

Б – Б



Разрез А—А; 72 — колпак; 73 — палец; 74 — гайка М2; 75 — ось; 76 — вал; 77 — накладка (от промышленного ЭПУ); 78 — диск проигрывателя; 79 — защелка; 80 — пружина; 81 — стойка; 82 — заклепка 2×2; 83 — полый вал; 84 — втулка полого вала; 85 — пружина; 86 — ось; 87 — болт М3×10; 88 — рычаг; 89 — винт установочный М4×5; 90 — ведущий вал; 91 — рычаг; 92 — винт М3×10; 93 — втулка ведущего вала; 94 — заклепки; 95 — пружина защелки; 96 — защелка; 97 — блок кулачков; 116 — гайки.

Механизм звукоснимателя: 23 — рычаг звукоснимателя, 25 — кронштейн; 26 — штифт; 27 — пластина; 28 — винт М3×3; 29 — упор звукоснимателя; 61 — панель; 98 — винт М3×8; 124 — полая ось; 126 — винт М2×6; 127 — упор; 128 — корпус; 129 — шайбы; 130 — кольцо; 131 — шайбы; 132 — штифт; 133 — пружина; 134 — кольцо разрезное; 135 — гайка.

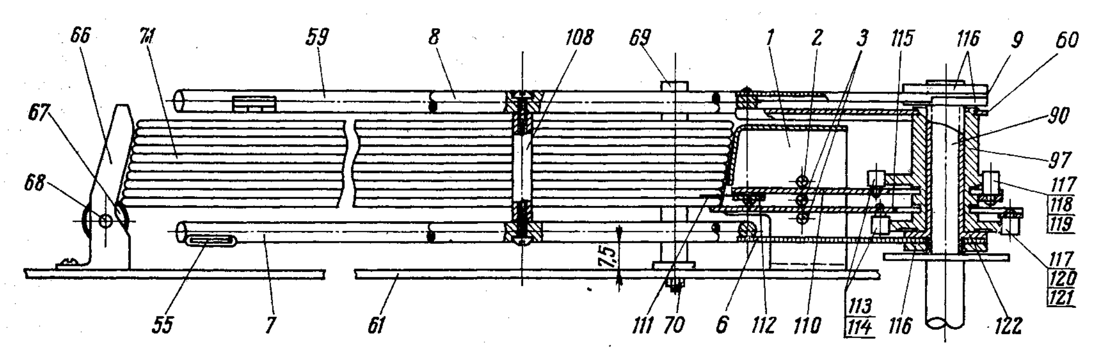


Рис. 1. Механизм смены пластинок: *1* — кронштейн; *2*, *3* — направляющие валики; *6* — пластина нижнего ухвата; *7* — нижний ухват; *8* — верхний ухват; *9* — пластина верхнего ухвата; *55* — держатель нижний; *59* — поворотная часть верхнего ухвата; *60* — пластина; *61* — панель; *66* — кронштейн; *67* — ролик; *68* — ось ролика; *69* — упор левый; *70* — гайка М4; *71* — пакет грампластинок; *90* — ведущий вал; *97* — блок кулачков; *108* — стойка; *110* — верхний нож; *111* — пластина верхнего ножа; *112* — накладка; *113*, *118*, *120* — ролики; *114*, *119*, *121* — оси роликов; *115* — нижний нож; *116* — гайки; *117* — пластины; *122* — втулка.

сти шариком на поверхность кулачка *18*, опускается, следуя его профилю. В это время ролик *14*, закрепленный на планке *11*, находится на концентрическом участке профиля кулачка *16*, поэтому планка остается неподвижной.

Опускаясь, диск *78* с пластинкой проходит плоскость верхних ухватов *8* и *59*, и пластинка оказывается уложенной на два держателя *56* и защелку *79* (см. разрез *Б — Б* на 4-й стр. вкладки). Далее диск проходит плоскость нижнего ухвата *7* и, опустившись до упора в торец полого вала *83*, остается в таком положении на все оставшееся время цикла смены пластинок. Обеспечивается это тем, что кулачок *18* выходит из под шарика оси *76*.

Одновременно во взаимодействие с роликом *14* вступает участок *«bc»* кулачка *16*. Планка *11* начинает перемещаться, скользя в кольцевом пазу на ступице шестерни *54*, и поворачивает рычаг *88*, с которым она шарнирно соединена болтом *87*. В свою очередь, рычаг поворачивает ведущий вал *90*, а последний — блок кулачков *97*.

В верхней части блока развальцовкой закреплена пластина *60* с ухватом *59* (см. рис. 1). Пластины *6* и *9* с ухватом *7* и *8* закреплены гайками на втулке *122*, свободно поворачивающейся в детали *97*. Последние два ухвата соединены между собой стойками *108* и *81*, а пластины *60* и *9* стянуты пружиной *109*.

Ведущий вал *90* вращается во втулке *93*, установленной на панели *61*. Механическая связь между валом и блоком кулачков осуществляется защелкой *96*, которая подвижно закреплена одним концом в блоке, а другим входит в паз на фланце вала. Таким образом, одновременно с перемещением планки *11* блок кулачков поворачивает ухваты в сторону пакета грампластинок *71*.

В кольцевых пазах блока кулачков помещены вилки верхнего *110* и нижнего *115* ножей (см. рис. 1). Их противоположные концы установлены между направляющими валиками *2* и *3*, закрепленными в кронштейне *1*. Каждый нож снабжен роликами, охватывающими по диаметру верхний и нижний кулачки блока *97*.

Поворачиваясь вместе с ухватами, верхний кулачок блока *97* перемещает нож *110*, и закрепленная на нем пластина *111* входит между нижней и лежащими на ней пластинками пакета. Поворот ухватов продолжается до тех пор, пока они не установятся концентрично пакету грампластинок. При этом защелка *79* упирается в пакет грампластинок и, преодолевая усилие пружины *80*, выходит из-под пластинки, лежащей на ней. Ухват *59*, пластина которого закреплена на блоке кулачков, после остановки ухватов *7* и *8* поворачивается дополнительно еще на угол 6° и его держатели *56* также выходят из-под пластинки, в результате чего она падает на пакет.

Во время поворота ухвата *59* относительно ухватов *7* и *8* нижний кулачок блока *97* выводит нож *115* из-под нижней пластинки, и она, скатываясь с ролика *67*, падает на держатели нижнего ухвата *7* (выступы деталей *6*, *81* и держатель *55*). Оставшиеся в пакете пластинки опираются теперь на пластину *111* и ролик *67*. После этого под действием на ролик *14* участка *«ca»* кулачка *16* планка *11* начинает двигаться по направлению к оси шестерни, а блок кулачков поворачивает ухваты в сторону диска проигрывателя. Нижний нож *115* подводится под пакет пластинок, а верхний *110* — отходит назад. Как только пластина *111* выйдет из-под нижней пластинки, весь пакет падает на нож *115* и, таким образом, снова опирается на него и ролик *67*. Дойдя до упора *30*, ухваты останавливаются, и сразу же начинается подъем оси *76* с диском, так как вступает в работу кулачок *18*.

Поднимаясь, диск *78* снимает пластинку с держателей нижнего ухвата, проходит через верхние ухваты, поднимая держатели *56* и отводя в сторону защелку *79*, и, наконец, подводит пластинку под иглу звукоснимателя. В это время прекращается вращение шестерни *54* и кулачков *16* и *18*. Начинается воспроизведение пластинки.

При автоматической работе цикл смены повторяется после воспроизведения очередной пластинки.

Профили кулачков *16* и *18* рассчитаны таким образом, что угол поворота ухватов *7* и *8* составляет 92°, а ухвата *59* — 98°. Кулачки блока *97* обеспечивают перемещение нижнего ножа *115* только во время дополнительного поворота ухвата *59*, а верхнего *110* — в течение всего времени работы механизма смены пластинок.

Для включения этого механизма необходимо, чтобы шестерни *48* и *54* вошли в зацепление, а для выключения — наоборот, вышли из зацепления. С этой целью сектор *52* (см. рис. 2) с четырьмя зубьями вырезан из шестерни *54* и закреплен на пластине *17*, которая поворачивается на оси *101*, закрепленной в свою очередь, на венце шестерни. На время воспроизведения грампластинки сектор выводится из зацепления с шестерней *48* под действием пружины *85*. Фиксация положения шестерни *54* осуществляется пальцем *73* (см. разрез *А—А* на 4-й стр. вкладки), который попадает в паз на пластине *17*. Палец закреплен на плате *45*.

Таким образом, для включения механизма смены пластинок достаточно повернуть пластину *17* так, чтобы сектор *52* вошел в зацепление с шестерней *48*, которая вращается вместе с полым валом *83* с момента включения электропроигрывателя.

Поворот пластины осуществляется механизмом звукоснимателя (см. вкладку). На его оси *124* установлен рычаг *23*, который может поворачиваться относительно оси с небольшим трением, создаваемым пластмассовыми шайбами *131* и пружиной *133*.

При воспроизведении пластинки рычаг поворачивается вместе со звукоснимателем и давит на штифт *21*, поворачивая рычаг *20* вокруг оси *75*. Но поскольку за один оборот пла-

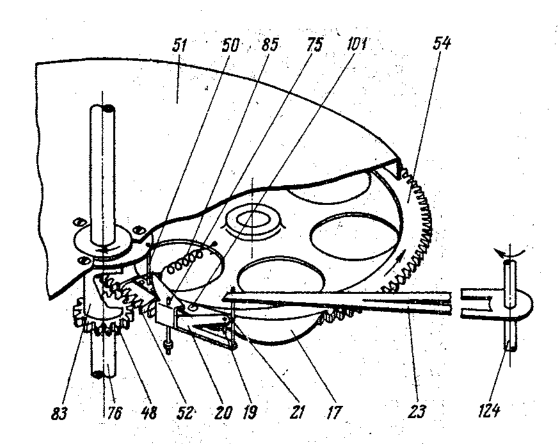


Рис. 2. Кинематическая схема включения механизма смены пластинок: *17* — пластина; *19* — палец; *20* — рычаг; *21* — штифт; *23* — рычаг звукоснимателя; *48* — шестерня; *50* — штифт; *51* — маховик; *52* — сектор зубчатый; *54* — шестерня; *75* — ось; *76* — вал; *83* — полый вал; *85* — пружина; *101* — ось, винт М2,5×8; *124* — ось звукоснимателя.

стинки рычаг *23* поворачивается на очень малый угол, то пружинящий штифт *50*, закрепленный на полом валу *83* и вращающийся вместе с ним (рис. 2), возвращает рычаги *20* и *23* в исходное положение, преодолевая трение между шайбами *131* и рычагом *23*.

По окончании воспроизведения игла звукоснимателя выходит на выводную канавку пластинки, имеющую гораздо больший шаг, чем канавка фонограммы, и рычаг *23* за один оборот диска проигрывателя поворачивает рычаг *20* на значительно больший угол. В результате этого штифт *50* подходит к рычагу *20* уже с другой стороны и поворачивает его против часовой стрелки. В свою очередь, рычаг пальцем *19*, закрепленным на нем, поворачивает пластину *17* и вводит сектор *52* в зацепление с шестерней *48*. Шестерня *54* с кулачками *16* и *18* приходит в

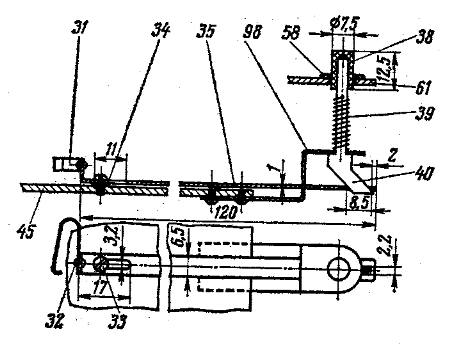


Рис. 3. Механизм кнопки «*Стоп*»: *31* — пружина плоская; *32* — заклепка 2×2; *33* — винт М3×5; *34* — шайба; *35* — толкатель, Ст. 10 кп; *38* — кнопка, эбонит, полировать, ставить на клее БФ-2; *39* — пружина; *40* — планка; *45* — плата; *58* — обрамление, Ст. 20, никелировать; *61* — панель; *98* — кронштейн.

движение и механизм смены пластинок начинает работать.

Тем временем пружина *85* возвращает сектор *52* в исходное положение и шестерня *54*, сделав полный оборот, останавливается. В конце оборота пластина *17* нажимает на палец *19* и возвращает рычаг *20* в прежнее положение.

Включить механизм смены пластинок можно и кнопкой «*Стоп*» (см. рис. 3). При нажатии на кнопку планка *40* смещает влево толкатель *35*, на конце которого закреплена плоская пружина *31*. Последняя поворачивает рычаг *20*, включая механизм смены пластинок.

Если удерживать кнопку нажатой длительное время, то автомат будет перекладывать пластинки, не проигрывая. Таким образом можно выбрать нужную пластинку из пакета.

Для повторного воспроизведения любой пластинки служит механизм, устройство которого показано на рис. 4. При повороте ручки *64* («*Повтор*») против часовой стрелки рычаг *63* посредством тяги *62* поворачивает рычаг *91*, установленный на шейке втулки *93* (см. 4 стр. вкладки). Рычаг *91* своей частью «*а*» выводит защелку *96* из паза на фланце ведущего вала *90*. Попав в вырез «*б*», защелка фиксирует положение рычага *91*. Теперь после включения механизма смены пластинок вращение от ведущего вала не будет передаваться блоку кулачков *97* (а, следовательно, и ухватам) и смены пластинок не произойдет. Диск *78* за время оборота шестерни *54* опустит и снова поднимет пластинку под иглу звукоснимателя.

Защелка *96* удерживается в вырезе «*б*» до тех пор, пока ведущий вал выступом на фланце не отведет защелку еще дальше и не освободит рычаг *91*, который под действием пружины *5* вернется в исходное положение.

При обратном повороте вала *90* защелка *96* под действием пружины *95* входит в паз на его фланце. Иными словами, при очередном включении механизма смены пластинок вращение от вала *90* будет передаваться блоку кулачков *97* и произойдет смена пластинки.

Как уже говорилось выше, в начале цикла смены диск *78* с грампластинкой опускается. Тонарм звукоснимателя ложится на упор *127*, закрепленный на П-образной скобе основания, и остается в таком положении до тех пор, пока не начнется поворот рычага *88* (см. 3 и 4-ю стр. вкладки). При этом толкатель *15*, подвижно закрепленный на нем, давит на пластину *27*, соединенную с осью *124* тонарма.

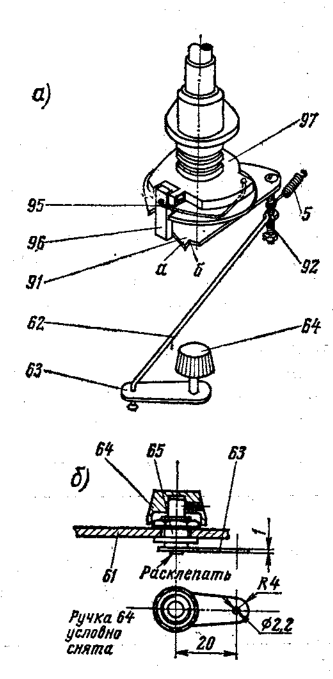


Рис. 4. Кинематическая схема механизма повторного воспроизведения (*а*) и узел ручки управления (*б*); *5* — пружина; *61* — *панель*; *62* — тяга; *63* — рычаг; *64* — ручка управления; *65* — втулка резьбовая (от резистора СП); *91* — рычаг; *92* — винт М3×10; *95* — пружина защелки; *96* — защелка; *97* — блок кулачков.

Звукосниматель поворачивается, доходит до закрепленного на кронштейне *25* упора *29*, поднимается по его наклонной поверхности «*а*» и фиксируется в прямоугольном пазу «*б*». В этом положении игла звукоснимателя располагается точно над вводной канавкой грампластинки.

Во время поворота ухватов с очередной пластинкой в сторону диска *78* рычаг *88* отводит толкатель *15* назад. В конце цикла смены диск подводит пластинку под иглу звукоснимателя, поднимает его и начинается воспроизведение.

Для проигрывания грампластинок диаметром 300 *мм* автоматическое устройство смены необходимо отключить. Для этого кронштейн *25* поворачивают против часовой стрелки до упора. Штифт *26* (см. 3-ю стр. вкладки), закрепленный на кронштейне, отводит рычаг *23* от рычага *20* и удерживает в таком положении, в результате чего включение механизма смены после окончания проигрывания пластинки становится невозможным.

(*Продолжение следует*)

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ 1ГД-36

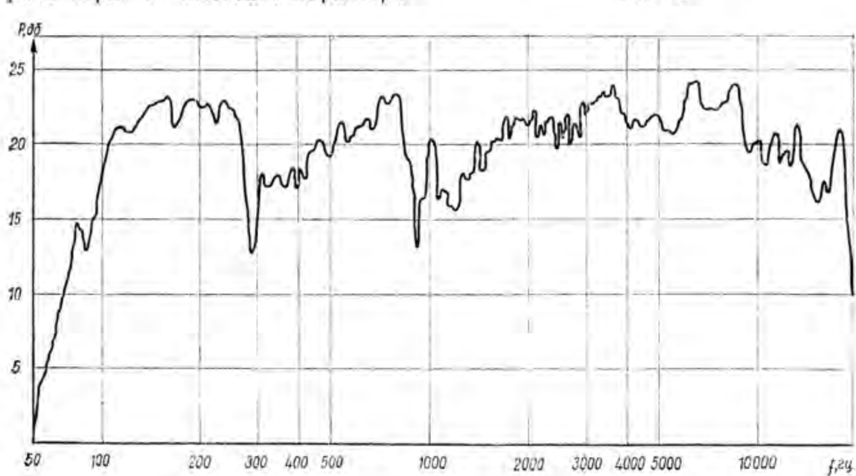
Инж. В. ДУДКО

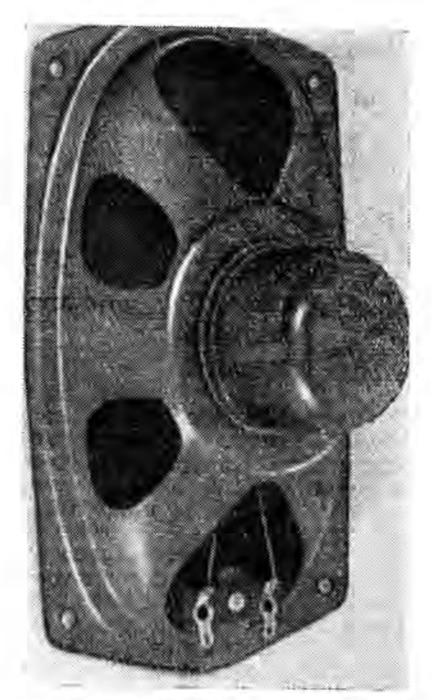
Одноваттный эллиптический громкоговоритель 1ГД-36 выпускается взамен громкоговорителя 1ГД-18. Он предназначен для применения в телевизорах, но может быть также использован в стационарных и переносных магнитофонах и радиовещательных приемниках. По электроакустическим параметрам громкоговоритель 1ГД-36 полностью соответствует требованиям ГОСТ 9010-67, а по габаритам и установочным размерам — рекомендациям международной электрической комиссии (МЭК).

Номинальная мощность громкоговорителя 1ГД-36 — 1 *ва*; рабочий диапазон частот 100—10 000 *гц*; неравномерность частотной характеристики не более 12 *дб*; среднее стандартное звуковое давление в рабочем диапазоне частот не менее 0,2 *н/м²*; модуль полного электрического сопротивления на частоте 1000 *гц* — 8 *ом* ±15%; коэффициент нелинейных искажений при номинальной мощности на частотах: 200 *гц* — не более 7%, 400—1000 *гц* — не более 5% и 2000—8000 *гц* — не более 3%; частота механического резонанса 120±20 *гц* и 140±20 *гц*. Вес громкоговорителя — 250 *г*.

Габариты и установочные размеры громкоговорителя указаны на рис. 1. Частотная характеристика приведена на рис. 2.

Рис. 2





Подвижная система громкоговорителя закрыта защитным колпачком, конструкция которого позволяет расширить в сторону высоких частот рабочий диапазон. Звуковая катушка содержит 70 витков провода ПЭЛ 0,11. Громкоговоритель имеет экранированную магнитную цепь, керновый магнит, который изготовлен из сплава ЮНДК-24. Для подвода электрической энергии к звуковой катушке применен гибкий провод марки ШЗГ. Диффузор пропитан новыми пропиточными материалами, обеспечивающими хорошую равномерность частотной характеристики и высокое качество звучания громкоговорителя.

Рис. 1

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Круглые отверстия под переменные резисторы, малогабаритные громкоговорители и т. п. в монтажных платах удобно вырезать с помощью простого приспособления, устройство которого показано на рисунке. Оно состоит из стального стержня *2* с отверстием диаметром 4 *мм*, в котором с помощью винта *3* закреплен резец *1*. Изменяя расстояние между режущей частью резца и острием стержня *2*, можно вырезать отверстия различных диаметров. При работе стержень закрепляют в патроне дрели. Для того, чтобы вырезать отверстие большого диаметра, в центре его сверлят отверстие диаметром 4 *мм* и устанавливают в него острый конец стержня *2*.

Резец изготавливают из углеродистой стали. Один конец прутка в отпущенном состоянии изгибают, как показано на рисунке, закаливают и затачивают на наждачном круге.

Тамбовская обл.

В. ИГНАТОВ

От редакции. Приспособление, предлагаемое В. Игнатовым, будет работать значительно надежней, если на резце *1* со стороны, обращенной к винту *3*, снять лыску, а диаметр стержня *2* увеличить до 10 *мм*. Для того, чтобы стержень можно было закрепить в патроне, рассчитанном на сверла диаметром 6—8 *мм*, конец стержня необходимо проточить до соответствующего размера. Винт *3* может быть с резьбой М3 или М4.



ЭМИ—50 ЛЕТ

ВТОРАЯ ВСЕСОЮЗНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫМ ИНСТРУМЕНТАМ

В июне 1971 года исполнилось 50 лет со дня изобретения первого в мире электромузыкального инструмента. Этой знаменательной дате была посвящена проходившая в Житомире Вторая Всесоюзная научно-техническая конференция по электромузыкальным инструментам. Тема конференции: «Состояние и основные направления развития электромузыкальных инструментов в СССР». Конференция собрала более 90 специалистов из 18 городов Советского Союза. Почетным делегатом конференции был автор первого в мире электромузыкального инструмента Л. С. Термен. 18 мая, в день открытия конференции, Лев Сергеевич выступил с докладом «Новые возможности в области электромузыкальных инструментов» и продемонстрировал перед собравшимися свой первый электромузыкальный инструмент — терменвокс, которому суждено было положить начало столь увлекательнейшему направлению прикладной электроники. В настоящее время Л. С. Термен много работает в области синтеза движения и музыки, над созданием терменвокса с многоголосным гармоническим звучанием в чистом строе и музыкальным синтезатором словесного звучания с пространственным управлением.

С докладом «Эволюция техники ЭМИ» выступил еще один старейший специалист в области электромузыки, изобретатель широко известного ЭМИ «Экводин», А. А. Володин. Андрей Александрович единственный участник Второй Всесоюзной конференции по ЭМИ, принимавший участие в работе Первой Всесоюзной конференции по ЭМИ, проходившей в Москве более 35 лет назад. Его доклад был посвящен анализу того сложного пути, который прошли ЭМИ, с момента их создания и до настоящего времени. С легкой руки Л. С. Термена развитие техники электромузыкальных инструментов в то время шло довольно быстрыми темпами. В предвоенный период стали известны ЭМИ Ананьева, Траутвейна, Иванова и Римского-Корсакова, Дзежковича, Гурова, Волынкина. Тогда же зазвучал «Эмиритон», созданный группой Ленинградских изобретателей, «Экводин» А. Володина, девятая модификация которого была удостоена впоследствии Большой золотой медали на Брюссельской международной выставке 1959 г., «Компанола» И. Д. Симонова. Как и А. А. Володин, И. Д. Симонов участвовал в работе Первой конференции по ЭМИ, но из-за болезни не смог приехать на Вторую. Сейчас всему миру известна мелодия позывных Московского радио «Широка страна моя родная...», воспроизводимая созданным им ЭМИ.

В это же время над созданием ЭМИ начали работать и радиолюбители. Так в декабрьском номере журнала «Радиофронт» за 1928 год появилось описание первого любительского ЭМИ — самодельного терменвокса С. Н. Бронштейна.

Но как ни хороши были созданные в тот период инструменты, они не получили широкого распространения, поскольку существовали в единственном числе и обычно умирали со смертью изобретателя. Только массовое производство ЭМИ могло открыть для них широкую дорогу на эстрады и концертные залы. Как сказал один из участников конференции, начальник лаборатории завода «Электроизмеритель» Л. Федорчук, только на основе серийного производства возможен действительный, а не мнимый прогресс ЭМИ. Серийное производство ЭМИ у нас в стране началось с 1965 г.

Первыми серийный выпуск ЭМИ начали Житомирский завод «Электроизмеритель» и Муромский радиозавод. Сейчас в эксплуатации находится более 20 тысяч отечественных ЭМИ. Выпуском ЭМИ занимается более десяти предприятий, расположенных в различных городах нашей страны. Здесь и такие широко известные инструменты, как «Рэтаккорд», «Юность», «Романтика», «Меридиан», «Перле», «Эстрадин-3М», и инструменты, выпуск которых только начинается: «Лирика», «Садко», «Прелюдия», «Эстрадин-7», «Эстрадин-8Б», электрогитары. Но несмотря на количественный рост ЭМИ, их качество зачастую не соответствует требованиям музыкантов-профессионалов, и как ни печально, но приходится согласиться с выступавшим на конференции профессором Киевской консерватории Л. А. Вайнтраубом, что ЭМИ не получили еще в настоящее время широкого признания. Они не смогли вытеснить ни одного акустического музыкального инструмента и почти не используются в серьезной музыке. Вопросам улучшения существующих и создания более совершенных ЭМИ было посвящено большинство прочитанных на конференции докладов. С большим интересом были выслушаны доклады А. А. Володина «Проблема выразительности звучания электронных инструментов» и профессора Киевской консерватории Л. А. Вайнтрауба «К вопросу о направлении



Участники конференции у электромузыкального инструмента «Эстрадин-7». Сидят Л. С. Термен (справа), А. А. Володин (слева), стоят (слева направо) Л. И. Федорчук, Л. А. Вайнтрауб, В. И. Волошин.

Фото Б. Голуба

работ над ЭМИ». О работах в области синтеза преобразователей силы удара по клавише в электрический затухающий сигнал рассказал заместитель директора по науке Научно-исследовательского конструкторско-технологического института музыкальной промышленности (НИКТИМП) Л. А. Кузнецов. Этот институт создан три года назад. За этот период его специалистами разработаны две электрогитары, акустические устройства для электромузыкальных инструментов, лабораторный образец электрофортепьяно и в настоящее время ведется разработка высококачественного электрооргана. В будущем институт призван координировать все научно-исследовательские работы в области ЭМИ.

С докладами по совершенствованию и повышению надежности серийно выпускаемых ЭМИ выступил представитель Житомирского завода «Электроизмеритель» Л. И. Федорчук и представитель Рижской фабрики музыкальных инструментов В.А.Егозов. С новой системой клавиатуры для одноголосного ЭМИ познакомил собравшихся представитель Муромского радиозавода. Главный инженер Свердловской фирмы «Урал» А.П.Дементьев информировал участников конференции о выпускаемых фирмой ЭМИ: электрогитарах, электробалалайке, электропианино. Специфике усилителей НЧ для электромузыкальных инструментов было посвящено два доклада представителя Житомирского завода «Электроизмеритель» Г. Н. Маслакова.

О работах в области автоматического синтезирования музыки и света рассказал представитель СКБ «Прометей» Казанского авиационного института Б. М. Галеев, а об использовании ЭВМ для разработки алгоритмов музыкальных программ и моделирования ЭМИ — представитель Киевского Политехнического института Е. М. Пустовойтов.

Одним из интереснейших мероприятий конференции явилась выставка ЭМИ отечественного и зарубежного производства.

На выставке были представлены ЭМИ отечественного производства — «Эстрадин-3», «Эстрадин-3М», «Эстрадин-6», «Эстрадин-7», впервые созданный в СССР на Житомирском заводе «Электроизмеритель» электронный баян «Эстрадин-8Б», инструменты Рижской фабрики музыкальных инструментов «Прелюдия» и «Перле-2», и одноголосный мелодический ЭМИ «Экводин В-11». Перед закрытием конференции силами ее участников был дан концерт ЭМИ.

На заключительном заседании участники конференции приняли решения, направленные на дальнейшее совершенствование и расширение общего объема выпуска ЭМИ. Наряду с этим решения конференции предусматривают разработку новых одноголосных и многоголосных ЭМИ, рассчитанных на работу как в составе небольших оркестров и эстрадных ансамблей, так и на исполнение серьезной музыки. В частности принято решение рекомендовать к серийному производству «Экводин В-11». Участники конференции единодушно поддержали предложение о создании музыкально-технического Совета по ЭМИ при Киевской Государственной консерватории. В Совет предполагается ввести представителей Киевской Государственной консерватории, НИКТИМП, завода «Электроизмеритель», Муромского радиозавода, Рижской фабрики музыкальных инструментов и персонально Л. С. Термена, А. А. Володина и И. Д. Симонова. Конференция обратилась в Министерство культуры СССР и Союз композиторов с просьбой принять участие в работе вновь созданного Совета.

Руководство научно-исследовательскими и конструкторско-технологическими работами по ЭМИ предполагается возложить на НИКТИМП, который совместно с предприятиями, выпускающими ЭМИ должен в кратчайший срок обеспечить выполнение решений Второй Всесоюзной конференции по электромузыкальным инструментам, что позволит внести определенный вклад в дальнейшее развитие музыкальной культуры в нашей стране.

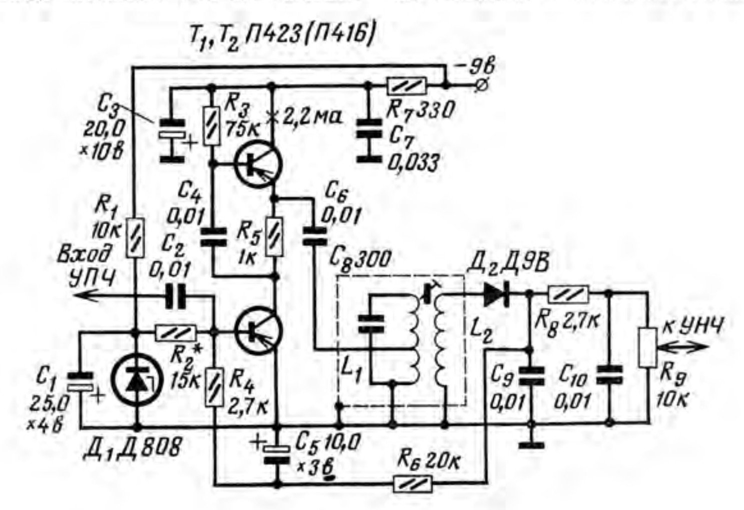
Л. ЦЫГАНОВА

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ ПЧ

Предлагаемый усилитель имеет высокую чувствительность — при напряжении на его входе, равном 20-30 *мкв*, напряжение на выходе составляет 5-10 *мв*. Большое усиление достигнуто за счет использования каскада с динамической нагрузкой.

Схема усилителя изображена на рисунке. Усилитель выполнен на транзисторах T_1 и T_2. Для стабилизации режима транзисторов применен стабилитрон $Д_1$. Каскад охвачен АРУ (R_6, C_5, R_1), что делает его малочувствительным к перегрузкам. Связь каскада с детектором $Д_2$ выбрана индуктивной для снижения шунтирующего действия цепи детектора на контур ПЧ (L_1, C_8). На входе усилителя должен быть включен фильтр сосредоточенной селекции (ФСС).



Трансформатор ПЧ выполнен в горшкообразном сердечнике от контуров ПЧ приемника «Сокол». Катушка L_1 имеет 130 витков провода ПЭВ-1 0,1 *мм* с отводом от 17 витка, считая от нижнего (по схеме) конца, равномерно уложенных во все три секции каркаса. Катушка L_2 имеет также 130 витков того же провода, намотанных равномерно поверх катушки L_1. Можно намотать трансформатор ПЧ на ферритовом кольце 1000НН диаметром 8 и толщиной 2 *мм*. Кольцо нужно разломить пополам и на каждой половинке намотать по 70 витков провода ПЭЛШО 0,12 *мм*, причем в одной из катушек нужно сделать отвод от 10 витка. Половинки кольца после намотки необходимо склеить клеем БФ-2. Конденсатор C_8 в этом случае должен иметь емкость 120 *пф*. Трансформатор ПЧ необходимо экранировать.

Налаживание усилителя сводится к установке тока коллектора транзистора T_1 с помощью резистора R_2. Этот ток должен быть равен 2,2 *ма*.

г. Пермь

В. ЛИФЕРЕНКО

Примечание редакции. В связи с тем, что диод $Д_1$ включен в прямом направлении, целесообразнее применить вместо стабилитрона Д808 более распространенный диод Д101 (Д101А, Д102, Д102А).

У наших друзей

ИЗДЕЛИЯ НАРОДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГДР

На прошедшей весенней ярмарке в Лейпциге была широко представлена электронная продукция фирм и предприятий ГДР. Фотографии некоторых экспонатов ярмарки мы показываем на 3 стр. обложки. На фото *1* помещен высокочастотный радиовещательный блок «Тюнер-830», выпускаемый фирмой «РЭМА». Такие блоки в последнее время находят все большее распространение в системах бытовых радиокомплексов. Собранный полностью на транзисторах, высокочастотный блок позволяет вести прием в диапазонах ультракоротких, коротких, средних и длинных волн. Имеющийся в нем стереодекодер обеспечивает прием стереофонических передач с автоматическим переключением выхода в зависимости от силы сигнала. Высокая избирательность на УКВ (87,5—100 *Мгц*) обеспечивается 14 резонансными контурами, 4 из которых настраиваются. В остальных диапазонах (КВ — 5,9—7,5 *Мгц*; СВ — 520—1620 *кгц* и ДВ — 150—290 *кгц*) используются 7 резонансных контуров, 2 из которых — настраиваемые.

Промежуточная частота на КВ, СВ и ДВ — 460 *кгц*, на УКВ — 10,7 *Мгц*. Выходное напряжение при приеме АМ сигналов составляет 100 *мв*, при приеме ЧМ — моно — 170 *мв* и ЧМ — стерео — 180 *мв* на нагрузке сопротивлением 250 *ком*.

Питается высокочастотный блок от сети напряжением 220 *в*, потребляемая мощность составляет 10 *вт*. Она расходуется на питание 14 транзисторов и 11 диодов. Размеры корпуса блока, отделанного полированным металлом и пластмассой, составляют 360×85×270 *мм*, весит он 3,3 *кг*.

Супергетеродинные приемники «Апарт-6370» и «Элегант-6360», выпускаемые комбинатом «Штерн-радио» в Берлине, рассчитаны на работу в УКВ, КВ, СВ и ДВ радиовещательных диапазонах. Причем, как и в высокочастотной приставке, диапазон КВ ограничивается только 49 *м*. Приемники собраны на 10 транзисторах и 6 диодах и содержат в тракте АМ шесть, а в тракте ЧМ — десять резонансных контуров. Размеры приемников 500×170×145 *мм*. Питаются они от сети напряжением 220 *в*, потребляя не более 15 *вт*. Выходная мощность 1,6 *вт*. На выходе каждого приемника установлен громкоговоритель мощностью 3 *вт*, что обеспечивает хорошее качество звучания, которое еще более улучшается из-за деревянного футляра относительно больших размеров.

Автоматическая настройка в УКВ диапазоне, высокая чувствительность и хорошая избирательность позволяют отнести эти приемники среднего класса к разряду современных настольных транзисторных приемников.

Друг от друга приемники «Элегант-6360» и «Апарт-6370» отличаются только внешним оформлением (см. фото *2*).

Этим же предприятием выпускается переносный транзисторный приемник «Штерн-Элита» с питанием от батарей 9 *в* и сети 220 *в*. Приемник рассчитан для работы в ДВ, СВ, КВ и УКВ радиовещательных диапазонах с выходной мощностью до 1 *вт*. Размеры приемника 320×150×90 *мм*, вес 3,7 *кг*. Внешний вид его представлен на фото *3*.

Измерительный комплекс типа «СМ» предназначен для исследования медленных и низкочастотных процессов. Комплект приборов этой серии содержит интегральные усилители, анализаторы импульсов, индикаторное устройство, фильтры верхних и нижних частот, из которых можно составить полосовой фильтр, осциллограф и блок питания от сети. Как видно из фото *4*, блочное построение отдельных элементов комплекса позволяет при необходимости составить требуемый комплект для исследования различных электрических или механических колебаний по одному или нескольким каналам. Прибор выпускается одним из предприятий объединения РФТ в Дрездене.

Сбор и передача первичных данных при централизованном и автоматизированном управлении любым производством могут осуществляться по обычным телефонным линиям при помощи относительно несложного аппарата, изображенного на фото *5*. Передача первичных данных производится с помощью клавиатуры без предварительной обработки. Передающая станция оборудуется телефонным аппаратом с электронной приставкой. С помощью 16 клавиш могут быть переданы все необходимые сведения. Аппаратура может быть использована также для телефонных переговоров и обеспечивает громкоговорящий прием ответных сообщений.

Приемная аппаратура, устанавливаемая на центральном диспетчерском пункте, оборудована кодирующим устройством, подготавливающим принимаемую информацию для ввода в вычислительную машину. При желании передать цифровую информацию на номеронабирателе передатчика набирают номер приемника информации и переводят свой аппарат в режим передачи цифровых данных.

Рентгеновская телевизионная установка (фото *6*) позволяет получать высококачественное рентгеновское изображение на значительных расстояниях от места установки рентгеновского аппарата. Такие установки очень удобны для демонстрации изображений в небольших аудиториях. Предусмотрена возможность записи с такого изображения на видеомагнитофон. Рентгеновская телевизионная установка «РФА-3» отличается от предыдущих установок подобного типа улучшенными электронно-оптическими параметрами, меньшими весом, габаритами и потребляемой мощностью, а также повышенной надежностью и удобством обслуживания, что достигнуто благодаря усовершенствованию способа регулировок, возможности изменения масштаба изображения, введению коррекции искажений, а также повышению общей четкости изображения и увеличению числа градаций.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

ТЕЛЕВИДЕНИЕ И РАДИО США НА СЛУЖБЕ МОНОПОЛИЙ

Этот случай имел место в американском городе Чикаго. Нас, двух советских журналистов, оказавшихся в этом городе, пригласили на костюмированный бал. В ходе маскарада, когда обменивались разного рода анекдотами, я тоже решил не отставать и рассказал старую историю о злоключениях зайца — отчаянного курильщика, который решил бросить курить, но после короткого перерыва возобновил все же потребление табака. Собравшиеся вежливо посмеялись. И тут ко мне подошел полный господин. Не особенно церемонясь, он предложил мне сделку. «Послушайте,— сказал он,— вы получите возможность каждый день выступать по нашему радио и телевидению. Можете говорить все, что вам заблагорассудится. Ругайте Америку, хвалите Россию. Но в каждой передаче Вы должны рассказывать анекдот о злоключениях вашего зайца, так неосторожно бросившего курить. По наивности я справился, каким образом собеседник обеспечит мне возможность ежедневно выступать по радио и телевидению. Тот ответил: «За деньги наше радио и телевидение отца родного продадут».

Так при содействии агента табачной монополии началось мое знакомство с закулисной жизнью американского радио и телевидения. Я и прежде знал, что в США эти средства пропаганды имеют колоссальную техническую базу. Согласно статистическим данным в 1970 году в стране насчитывалось 4289 коммерческих радиостанций и 825 коммерческих телестудий. Их обслуживало 3 миллиона 135 тысяч 698 человек. Но конкретно я не представлял тогда, что все эти радиостанции и телестудии находятся в полном подчинении тех, кто «делает» деньги — бизнесменов.

Да и рядовой американец, приобретая радиоприемник или телевизор, не всегда отдает себе отчет в том, что он вводит в дом постоянного агента крупнейших монополий. А между тем, слушая радио или смотря телепередачу, он впитывает в себя то, что хотят внушить ему некоронованные короли Америки. Послушно следуя за рекламой, обыватель чистит зубы пастой «Колгейт», бреется бритвой «Жиллет», покупает газету «Чикаго сан», пьет «Кока-Колу» и виски «Лонг Джон» и вместе с этим впитывает в себя мораль и взгляды буржуазного, человеконенавистнического общества. Он учится ненавидеть негра и мексиканца, поляка и русского, студентов и «очкариков», проповедников и радикалов, потому что каждый день, каждый час его обучают искусству ненависти.

4289 радиостанций и 825 телестудий США ежечасно стремятся «приручить» рядового американца. Ему вдалбливают в голову, что он принадлежит к «великой расе», которой предначертано управлять миром. Его убеждают, что насилие — главное средство достижения успеха. Ему доказывают, что инакомыслие — величайшее преступление.

Совсем недавно сотрудники американской газеты «Крисчен сайенс монитор» в порядке эксперимента провели у экранов телевизора 85,5 часа. Что же они увидели за это время? 84 убийства и 372 других преступления! «Когда юноше исполняется 16 лет,— писал по этому поводу видный американский психиатр Фредерик Уэртем,— он уже вероятно видел около 20 тысяч убийств в самых живописных толкованиях».

На основе своего опыта могу сказать, что радио и телепрограммы в США производят крайне тягостное впечатление. Реклама в них занимает ведущее место. Едва начнется фильм или детская передача, как тотчас же их прерывают рекламные вставки. Даже в моменты сакраментальных убийств, действие прерывает какой-нибудь хлыщ, с очаровательной улыбкой старающийся доказать вам необходимость пить с утра до вечера чай фирмы «Липтон».

Возвращаясь к проблеме курения, а вернее к рекламе табака, хочу сослаться на один фильм, который был показан по американскому телевидению. Он называется «Холодная индейка». Это рассказ о небольшом городке в штате Айова — Игл-Рокк, 4006 жителей которого против своей воли согласились в течение месяца воздерживаться от курения, чтобы получить награду в 25 миллионов долларов, обещанную им торговой фирмой. Начальнику отдела по рекламе и связи с прессой этой фирмы удалось убедить директоров пойти на риск, так как, по его мнению, ни одна американская община не сможет сдержать подобного обещания. И он оказался прав. Зрители видели, как в течение длительного времени на телеэкране демонстрировались муки людей, бросивших курить. Нервы жителей Игл-Рокка были напряжены настолько, что они ругались и дрались по малейшему поводу. Собак на улицах пинали ногами даже святоши. Детей пороли беспрестанно. В кегельбане после неудачных ударов раздосадованные игроки бросались всем телом вперед, чтобы сбить кегли головой. Город превратился в сумасшедший дом. «Курить», «Курить», «Курить» — эта мысль билась в голове у каждого.

В конце концов табак победил. Впрочем, иначе не могло произойти, потому что деньги-то за фильм и его показ по телевидению платили табачные миллионеры. А они их на ветер не бросают...

Но было бы полбеды, если бы телевидение и радио США увлекались только коммерческой рекламой. В действительности дело обстоит значительно хуже. Контроль над этими средствами массовой информации все больше переходит в руки военно-промышленного комплекса. Об этом пишет вашингтонский публицист Брус Лэдд в опубликованной им книге.

«Общепризнано,— подчеркивает он,— что могущество Пентагона проистекает из двух источников: денег и оружия. Незамеченным остается третий источник власти: контроль над информацией. Имея огромные ресурсы в своем распоряжении, военное сословие обладает возможностью большего контроля над информацией, чем любое другое ведомство правительства».

Это же отмечает в своей книге «Пропагандистская машина Пентагона» сенатор Уильям Фулбрайт. Он, конечно, не выступает против процветания в США военного сословия, против существования в Пентагоне разветвленной информационно-пропагандистской службы. Но сенатора встревожил тот размах, с которым военно-промышленный комплекс отравляет духом милитаризма всю американскую жизнь, ведет дело к нарушению всех конституционных и законодательных норм, стремится подчинить общественное мнение своим целям.

В книге, в частности, приводится такой характерный пример. По указаниям Пентагона была снята кинопленка, на которой изображались боевые операции сайгон-

ских летчиков. Цель фильма — доказать оправданность пресловутой «политики вьетнамизации». Для съемок были инсценированы вдали от зоны боев «воздушные операции» американских военных самолетов, которыми управляли южновьетнамские пилоты. Затем эта фальшивка была роздана всем телестудиям для использования в программах передач.

Такие же, с позволения сказать, «документы» использовались Пентагоном для популяризации идеи создания противоракетной обороны «Сейфгард», для очернения участников антивоенных демонстраций, для оправдания увеличения военного бюджета.

Для выполнения всей этой грязной работы только министерство военно-морских сил имеет в штате около трех с половиной тысяч сотрудников. За один 1969 год средства массовой информации получили от этого ведомства 1136 пресс-бюллетеней, 39 тысяч фотографий, 100 телевизионных фильмов. Ведомство поддерживает постоянные связи с 600 телестудиями и 4 тысячами радиостанций страны.

За последние 10 лет министерство обороны США затратило на рекламу по телевидению около 28 миллионов долларов. Кроме того, оно содержит в штате 5 киносъемочных групп, снимающих многосерийный фильм «Большая картина». За два прошедших года по телевидению показано 55 серий этого фильма, которые обошлись в 60 миллионов долларов, взятых из карманов налогоплательщиков.

Это показывает, что Пентагон все больше прибирает к своим рукам средства массовой информации, особенно радио и телевидение, заставляя их служить целям военно-промышленного комплекса.

В своем выступлении на Международном совещании коммунистических и рабочих партий в Москве в 1969 году Генеральный секретарь ЦК КПСС Л. И. Брежнев указал: «Империализм не может рассчитывать на успех, открыто провозглашая свои действительные цели. Он вынужден создавать целую систему идеологических мифов, затуманивающих подлинный смысл его намерений...»

Одним из таких мифов является утверждение о «свободе» и «независимости» радио и телевидения США. Многочисленные факты показывают, что эти средства массовой информации стали здесь орудием одурачивания, оболванивания широких масс населения. Не случайно монополии ежегодно дают радио-и телекомпаниям около 4 миллиардов долларов. Как видите, и пропаганда идей господствующего класса в США — дело отнюдь не безвыгодное.

Особо важную роль империалисты придают радио и телевидению в проводимой ими кампании антикоммунизма и антисоветизма. В большинстве радио-и телецентров США существуют специальные отделы для такого рода пропаганды.

В городе Милуоки мне случайно довелось побывать в отделе телестудии, который занимается «политической информацией». Меня познакомили с унылым типом, который составляет бюллетени новостей из социалистических стран, с толстяком — заведующим отделом «идеологии» и дамой в пенсне, которая была представлена в качестве «чиф пост бокс» — завотделом писем. Я спросил у этой чопорной дамы, сколько писем она получает из Советского Союза. Дама, смущенно разведя руками, отказалась назвать цифру. Тогда я попросил показать один из выпусков ее «пост бокс». Он начинался словами: «Один наш слушатель из Питербурга пишет, что в Малороссии сейчас плохой урожай»... Комментарии, как говорят, тут были излишни.

...Во дворе, рядом со зданием телестудии, я услышал треск ружейной пальбы. В расположенном здесь тире тренировались «студенты» русского отделения Чикагского университета. Стрелки тщательно целились в мишени-силуэты в шапках-ушанках. Раздавалась команда на русском языке «пли!». И мне показалось, что существует определенная связь между характером американского антикоммунистического телевидения и упражнениями «студентов» русского отделения университета...

Задолго до того как стать политическим советником нынешнего американского президента Генри Киссинджер писал в своей книге «Наши идеалы»: «Американизм и коммунизм — вещи несовместимые. Наш образ жизни отрицает социалистические принципы. И наша задача — всеми средствами показать непригодность и пагубность социализма для жизни в Америке».

Эту задачу, не брезгуя нечистоплотными средствами, и пытаются решать американские радио-и телекомпании, выполняя социальный заказ своих хозяев — миллионеров и миллиардеров. Они делают все для того, чтобы очернить идеи социализма и коммунизма и обелить волчью идеологию империализма.

4289 радиостанций и 825 телестудий США ежечасно работают за деньги большого бизнеса ради интересов большого бизнеса. Они, подобно наркотикам, одурманивают сознание миллионов людей. Идеологическая машина империализма работает на полную мощность. Однако эта работа все более напоминает холостой ход. Все меньше и меньше становится на свете простаков, в том числе и в Соединенных Штатах Америки, которые бы верили сказкам, придуманным лакеями монополий, подвизающимися на пропагандистской кухне империализма.

Г. ШАХОВ

ЗАОЧНЫЙ КОНКУРС

СОРЕВНУЮТСЯ СУДЬИ...

Задача вторая *)

Состав команды в соревнованиях по «охоте на лис» — 4 мужчины. В каждом диапазоне спортсмен обязан найти четырех «лис» из пяти. Контрольное время — 120 *мин*. Старт раздельный — по одному человеку. Остальные требования — согласно Правилам соревнований по радиоспорту и положению о первенстве СССР 1971 г.

Участниками соревнований показаны результаты, приведенные в таблице.

Во время забега спортсменов Б, В, Е, Ж и поиска «лис» в диапазоне 144 *Мгц* отмечен перерыв в работе по техническим причинам «лисы» № 2 продолжительностью в 38 *сек*.

Определить личные места всех участников в каждом диапазоне и в многоборье, а также командный результат.

Ответы просим присылать не позднее 1 ноября по адресу: Москва, Д-362, Волоколамское шоссе, 88, Центральный радиоклуб, конкурс судей.

Команда	Спортсмен	Диапазон 3,5 *Мгц*			Диапазон 28 *Мгц*			Диапазон 144 *Мгц*		
		Стартовый номер	Время в *мин* и *сек*	К-во обнаруженных «лис»	Стартовый номер	Время в *мин* и *сек*	К-во обнаруженных «лис»	Стартовый номер	Время в *мин* и *сек*	К-во обнаруженных «лис»
1	А	1	65—26	4	2	52—20	3	7	42—08	4
	Б	3	43—40	4	6	78—50	4	5	123—15	4
	В	5	75—20	4	4	62—08	4	3	74—10	4
	Г	7	92—20	4	8	99—50	4	1	120—10	4
2	Д	2	68—40	4	5	79—10	4	8	63—48	4
	Е	4	75—20	4	7	62—10	4	6	78—50	4
	Ж	6	53—21	3	1	125—05	4	4	119—37	4
	З	8	67—33	4	3	62—08	4	2	78—50	4

*) Первую задачу см. «Радио», 1971, № 7

Отвечаем на письма

ЕЩЕ РАЗ О МАШИНЕ „СИБИРЯК"

После опубликования в журнале «Радио» № 6 за 1968 год статьи И. Мархеля «Сибиряк» ЭЭ-II-М4 в адрес редакции и автора поступили письма от А. Козырева (г. Красноярск), А. Родионова (г. Казань), Е. Матвеева (г. Череповец), Э. Попова (г. Сухуми), Т. Краснова (г. Алма-Ата), А. Степаненко (г. Волгоград), П. Желтикова (г. Пермь), Т. Крючкова (г. Москва), М. Садыхова (г. Баку) и от других читателей, а также от многих учебных заведений и организаций, интересующихся проблемами программированного обучения. На вопросы, затронутые в этих письмах, мы попросили ответить автора статьи И. И. Мархеля.

Где можно приобрести машину «Сибиряк»?

Вопрос о серийном промышленном выпуске машин «Сибиряк» рассматривается в Министерстве высшего и среднего специального образования СССР.

Учебно-производственные мастерские техникума им. Жуковского планируют, начиная с 1974 года, выпускать 100—120 машин в год. Заявки на приобретение машин следует направлять по адресу: г. Омск-24, ул. Ленина, 24, техникум им. Жуковского.

Над созданием экзаменаторов работают многие энтузиасты-радиолюбители. Какую конструкцию лучше применить в учебном заведении?

В настоящее время разработано более 2000 различных конструкций технических средств программированного обучения. Из них около 20 конструкций рекомендованы комиссией по научной экспертизе технических средств программированного обучения Министерства высшего и среднего специального образования СССР для широкого экспериментального применения в учебных заведениях. Желательно применять в учебных заведениях именно те конструкции, которые рекомендованы этой комиссией. Сведения о технических данных средств программированного обучения можно получить в Информационном центре высшей школы Министерства высшего и среднего специального образования СССР по адресу: Москва, Е-318, Измайловское шоссе, 4.

Проведенные эксперименты во многих учебных заведениях страны показывают, что ЭЭ-II-М4 эффективно используется как индивидуально-групповой автомат контроля знаний с программой большой емкости и автоматичностью перекодировки, не связанной с изготовлением специальных кодировочных контрольных карточек (билетов) или перфокарт, кинолент и т. п. Наличие у «Сибиряка» 120 кодовых программ дает возможность вести контроль знаний обучаемых по 120 темам при наличии 25 билетов (по 5 вопросов в билете) по каждой теме. Такое количество программ позволяет работать с машиной по нескольким курсам параллельно.

Можно ли использовать принцип программирования экзаменатора «Сибиряк» для дистанционного управления индивидуальными пультами учащихся, установленными на каждом рабочем месте?

Да, можно. В настоящее время в лаборатории программированного обучения испытывается класс программированного контроля знаний на 16 рабочих мест. В его основу заложен принцип работы электронного экзаменатора «Сибиряк». По аналогии можно спроектировать класс программированного обучения и на большее количество рабочих мест.

Во врезке к статье говорится о классе программированного обучения, созданном в техникуме им. Жуковского. Какими техническими средствами оборудован такой класс?

Класс программированного обучения модели ОТЖ-М3 состоит из 30 индивидуальных контролирующих машин, установленных в столах специальной конструкции со сдвигающейся крышкой, пульта преподавателя, блока питания. В этом классе можно проводить занятия как в режиме «контроль», так и в режиме «обучение». Метод ввода ответов — выборочный по пяти вопросам. Оценка ответов учащихся фиксируется по пятибалльной системе на цифровой машине ИН-1, на пульте преподавателя загораются лампочки, соответствующие правильным ответам. Перекодировка программ производится автоматически с пульта преподавателя.

Какой клавишный переключатель используется для машины ЭЭ-II-4М?

Для экзаменатора «Сибиряк» разработан клавишный переключатель с возможностью включения только одной контактной группы. Серийно этот клавишный переключатель не изготавливается. Его можно заменить переключателем от телевизора «Темп-6».

Каковы данные силового трансформатора и шагового искателя?

Силовой трансформатор $Тр_1$ намотан на сердечнике из пластин Ш24, толщина набора 42 *мм*. Обмотка *I* содержит 1426 витков провода ПЭЛ 0,38, обмотка *II* — 197 витков провода ПЭЛ 0,8.

Шаговый искатель типа ШИ-25/8 на 24 *в* постоянного напряжения, паспорт РС3.250066.

Можно ли заменить диоды Д242Б другими?

Вместо Д242Б можно применить любые диоды, рассчитанные на номинальное обратное напряжение не менее 50 *в* и обратный ток не менее 2 *а*.

Внесены ли изменения в конструкцию машины со времени опубликования ее описания в журнале «Радио»?

При разработке технической документации промышленного образца для серийного изготовления экзаменатора «Сибиряк» внесены некоторые изменения в релейной схеме (унифицированы типы реле и т. п.). Однако логика работы экзаменатора осталась прежней. Лампы ИН-1 заменены на лампы ИН-4, несколько видоизменился внешний вид передней панели машины.

В контролирующих машинах с выборочным методом ответа оптимальное количество ответов 4. Почему в экзаменаторе «Сибиряк» принято 5?

Проводимые экспериментальные исследования показывают, что имеется необходимость введения клавиши с ответом «не знаю». В «Сибиряке» пятая клавиша предусмотрена именно для этой цели.

Для чего необходим блок задержки оценки знаний?

Исходя из психолого-педагогических требований, для объективности оценки знаний в «Сибиряк» введен блок задержки оценки знаний, который в случае механической ошибки ввода в машину ответов «заставляет» обучаемых уточнить ответ.

Где можно ознакомиться с экзаменатором «Сибиряк» в Москве?

Промышленный образец экзаменатора «Сибиряк» экспонируется на постоянно действующей выставке технических средств программированного обучения в Информационном центре высшей школы Министерства высшего и среднего специального образования СССР (Москва, Е-318, Измайловское шоссе, 4) и научно-методическом кабинете министерства (Москва, Е-24, 3-я Кабельная ул., 1).

ЗА РУБЕЖОМ

Ультразвуковой глубиномер

Измерение глубины дна акватории или поиск затонувших предметов возможны с помощью ультразвукового глубиномера, схема и краткое описание которого приводятся ниже.

Принцип действия прибора основан на отражении кратковременных ультразвуковых импульсов от речного или морского дна. При этом измеряется не время прохождения импульсов в толще воды (скорость звука в воде 1500 *м/сек*), а количество отраженных в единицу времени импульсов. Глубина проникновения ультразвуковых импульсов определяется мощностью излучения и чувствительностью

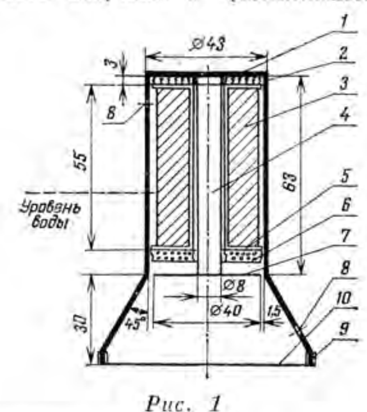


Рис. 1

приемного устройства. В описываемом приборе она не превышает 20 *м*.

Глубиномер состоит из двух частей: магнитострикционного датчика и электронного блока. Магнитострикционный датчик (его устройство показано на рис. 1) представляет собой никелевый стержень *4*, закрепленный с помощью медного кольца *1* в корпусе *2*. На стержень надет каркас *5* с намотанными на него катушками *3*, герметизированный пробковой прокладкой *6*. Ультразвуковые колебания (их амплитуда максимальна при резонансе частот) никелевого стержня и пластины *7* передаются водной среде. Чтобы исключить колебания уровня воды в раструбе датчика, он закрыт резиновой мембраной *10* толщиной 0,5—0,8 *мм*, которая удерживается с помощью бандажа *9*. При измерениях через отверстие *8* в раструб заливается вода.

Электронный блок (рис. 2) состоит из ультразвукового генератора, собранного на транзисторах T_1, T_2, модулятора на транзисторах T_3, T_4, приемника отраженных импульсов $T_5—T_8$ и стрелочного индикатора, шкала которого калибрована в метрах глубины.

Двухтактный генератор с емкостной обратной связью генерирует ультразвуковые колебания частотой 40 *кгц*. Нагрузкой генератора служит контур, образованный катушкой L_4 (она намотана на замкнутом ферритовом стержне сечением 2 *см*²) и конденсатором C_2. Конкретные данные этих величин в оригинале не приведены. Их подбирают, исходя из измеренной (одним из известных способов) индуктивности возбуждающей обмотки вибратора L_1 (1500 витков ПЭЛ 0,35), которая в свою очередь сильно зависит от качества сердечника вибратора. При этом следует иметь в виду, что индуктивность L_1 и емкость конденсатора C_1 образуют последовательный резонансный контур, согласование которого с контуром генератора производится с помощью катушки связи L_3. Количество витков L_3 также находят опытным путем. Катушка подмагничивания L_2 имеет 3000 витков провода ПЭЛ 0,15, величина ее индукции 0,5 *Т*. Последовательно с L_2 включен дроссель $Др_1$, препятствующий проникновению колебаний ультразвуковой частоты в цепь подмагничивания. Величина индуктивности дросселя 0,25—0,3 *гн*.

Мультивибратор (транзисторы T_3, T_4) используется в приборе в качестве модулятора и измерителя частоты. Постоянная времени его базовой цепи 600 *мксек*. С коллектора T_3 снимаются отрицательные импульсы, управляющие работой ультразвукового генератора. Необходимая величина напряжения импульсов устанавливается переменными резисторами R_3, R_4. В эту же цепь включен вольтметр постоянного тока с предельным значением 10 *в*, измеряющий среднее значение напряжения импульсов. Кроме этого мультивибратор совместно с транзистором T_5 выполняет функции электронного коммутатора, закрывающего вход приемника на время посылки зондирующего импульса и открывающего его при приеме отраженного импульса.

В состав приемника входят усилитель на транзисторах $T_6—T_8$ и детектор на диоде $Д_1$. Отраженные импульсы, принятые датчиком (при этом используется обратный магнитострикционный эффект), усиливаются трехкаскадным усилителем, на входе которого включен избирательный контур, настроенный на частоту 40 *кгц*, детектируются и через конденсатор C_{16} поступают в базовую цепь транзистора T_4, запуская мультивибратор. Так как число отраженных в единицу времени импульсов зависит от глубины, то при изменении последней меняется частота запуска мультивибратора.

Начальную калибровку прибора производят на известной глубине, равной 3 *м*. Вибратор погружают в воду и переменными резисторами R_3, R_4 устанавливают ток, потребляемый генератором, равный 60 *ма*. Показание вольтметра при этом калибруют отметкой 3 *м*. Величина тока, потребляемого генератором, должна уменьшаться с увеличением глубины. Максимальной глубине будет соответствовать минимальное отклонение стрелки глубиномера.

«Radioamater», 1970, № 5.

Примечание редакции. В устройстве можно применить транзисторы П601 (T_1, T_2) и транзисторы МП42, МП39, П416 ($T_5—T_8$).

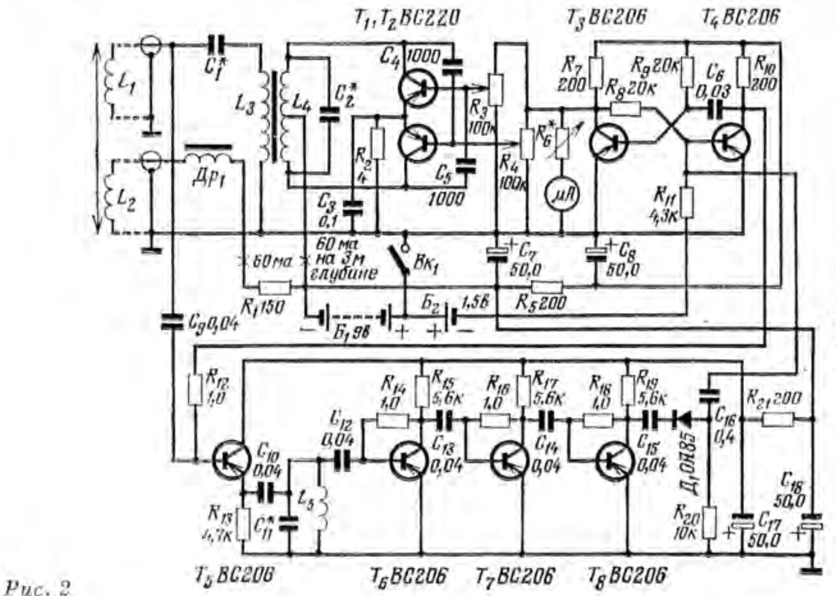
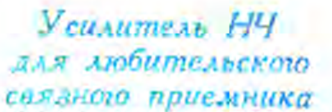
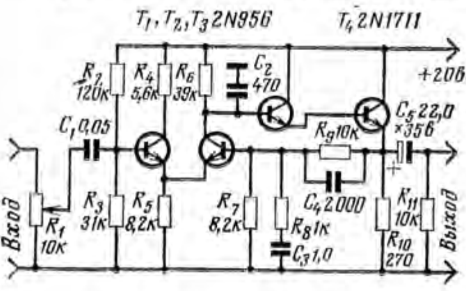


Рис. 2



Усилитель НЧ для любительского связного приемника

Усилитель (см. рисунок) состоит из двух эмиттерных повторителей, первый из которых выполнен на транзисторе T_1, и служит для согласования низкого входного сопротивления второго каскада (транзистор T_2), собранного по схеме с общей базой, с предыдущим каскадом. Второй эмиттерный повторитель выполнен на составном транзисторе T_3T_4 и обеспечивает выходное сопротивление около 5 *ом*. Коэффициент нелинейных искажений при этом



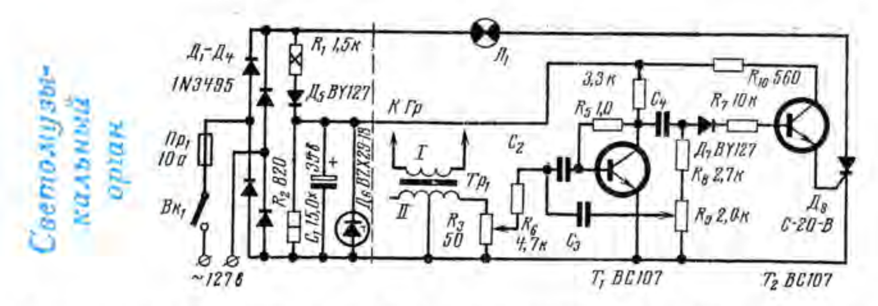
не превышает 1%. На выходе можно включить низкоомные головные телефоны или небольшой громкоговоритель.

Со второго эмиттерного повторителя подается частотнозависимая обратная связь (цепочки R_8C_4 и R_8C_3) на базу транзистора T_2, что позволяет получить полосу пропускания по низкой частоте 300—3000 *гц*.

Общий коэффициент усиления — около 10.

«QST», 1970, № 7

Светомузыкальный орган



Светомузыкальный орган, каждый из четырех каналов которого собирают по схеме, приведенной на рисунке, предназначен для воспроизведения цветового сопровождения монофонической или стереофонической музыки. В этом устройстве применены мощные тиристоры, снабженные радиаторами, что позволяет использовать для освещения лампы накаливания мощностью по 400—450 *вт* для каждого канала.

Цветовая гамма устройства содержит четыре цвета: зеленый, голубой, розовый и желтый, каждому из которых соответствуют частоты звукового диапазона: низкие, средние и низкие, средние, средние и высокие. Для разделения звуковых частот музыки на четыре поддиапазона (канала) используют четыре активных фильтра (отделены пунктиром). Номинальные значения емкостей конденсаторов фильтра C_2, C_3 и C_4 соответственно для каждого канала равны 0,1; 0,047; 0,022; 0,01 *мкф*.

Уровень положительной обратной связи в фильтре регулируется переменным резистором R_9 так, чтобы для каждой из резонансных частот устройство работало на грани возбуждения. В этом случае фильтр имеет самую узкую полосу. К преимуществу активного фильтра перед пассивным следует отнести его работоспособность при низких уровнях звукового напряжения.

Напряжение звуковой частоты, снимаемое с зажимов обмотки громкоговорителя с помощью повышающего трансформатора $Тр_1$ (с соотношением чисел витков 1 : 10), подается на вход органа. Требуемый уровень амплитуды сигнала НЧ, подаваемого на базу транзистора T_1, устанавливают резистором R_3.

Напряжение НЧ, соответствующее определенному цвету, выделяется активным фильтром, собранном на транзисторе T_1, детектируется диодом $Д_7$ и усиливается каскадом, собранным на транзисторе T_2 по схеме с общим коллектором. Нагрузкой транзистора T_2 служит управляющий электрод тиристора $Д_8$, с помощью которого управляют током через осветительную лампу накаливания.

Детали, рассеивающие тепло (тиристоры, резистор R_1 и диоды $Д_1$— $Д_4$), должны быть расположены при монтаже так, чтобы обеспечивалась свободная циркуляция воздуха между их корпусами. Если устройство будет приспособлено к работе с лампами накаливания мощностью больше 70 *вт* на каждый канал, вышеуказанные детали должны быть установлены на алюминиевые радиаторы. Соединения между лампами и тиристорами обязательно выполняются проводом большого сечения.

«Antenna» 1970, № 3.

Примечание редакции. Для замены активных элементов можно рекомендовать тиристоры КУ201Л, диоды $Д_1$— $Д_4$— Д243, диоды $Д_5$, $Д_7$— Д226В, транзисторы КТ315, стабилитрон — Д814Ж.

Многодиапазонные КВ антенны

Антенны, многодиапазонная работа которых достигается включением элементов с сосредоточенными параметрами (катушек индуктивности и конденсаторов), получили широкое распространение у радиолюбителей. Ниже приводится описание двух антенн такого типа, предназначенных для работы в четырех любительских диапазонах (7; 14; 21 и 28 *Мгц*).

Первая антенна (рис. 1) представляет собой прямой аналог широко распространенной антенны типа «W3DZZ», но имеет почти в два раза меньшие геометрические размеры. В диапазоне 14 *Мгц* параллельные контуры L_1C_1 и L_2C_2 эффективно отключают отрезки антенны АА′ и ВВ′, а оставшаяся часть антенны (ДД′) работает при этом как обыкновенный полуволновый вибратор. На диапазоне 7 *Мгц* геометрическая длина антенны меньше чем λ/2. Однако полное сопротивление контуров L_1C_1 и L_2C_2 в этом диапазоне имеет индуктивный характер, то есть они работают как удлиняющие индуктивности, и электрическая длина антенны оказывается порядка λ/2. В диапазоне 28 *Мгц* контуры L_1C_1 и L_2C_2 работают как укорачивающие емкости, так как их полное сопротивление в этом диапазоне имеет емкостный характер, электрическая длина антенны в этом случае порядка 5λ/2. В диапазоне 21 *Мгц* эта антенна малоэффективна.

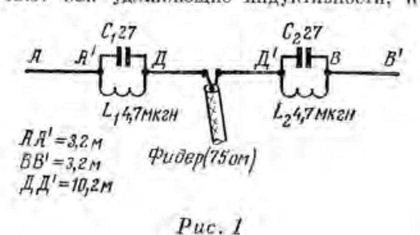


Рис. 1

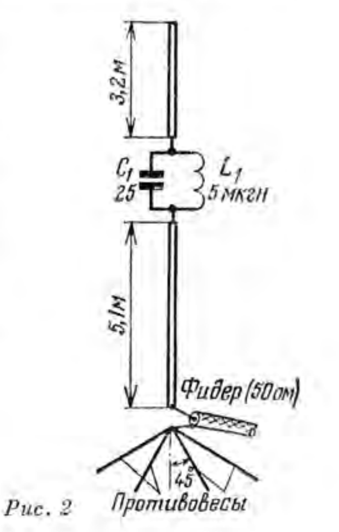


Рис. 2

Конструктивно контуры L_1C_1 и L_2C_2 выполнены так. Отрезки АА′ и ВВ′ присоединяют к центральному полотну антенны ДД′ через орешковые изоляторы. Параллельно каждому изолятору включают конденсатор емкостью 25 *пф*, который должен быть рассчитан на соответствующее рабочее напряжение и реактивную мощность. Так как емкость дополнительных конденсаторов между проводами антенны, проходящими через орешковый изолятор, составляет величину порядка 2 *пф*, то суммарная емкость контура будет 27 *пф*. Конденсатор и орешковый изолятор помещают внутрь катушки индуктивности, и весь узел закрывают стаканом из пластмассы для защиты от влаги. Катушки индуктивности L_1 и L_2 имеют бескаркасную намотку: диаметр катушки — 6 *см*, диаметр провода — 2 *мм*, шаг намотки — 4 *мм*, число витков — 10. Подгонкой индуктивности каждый контур настраивают (до подключения его к антенне) на частоту 14,1 *Мгц*. Собрав антенну полностью, подбирают длину полотна ДД′ так, чтобы вся антенна имела резонанс на этой же частоте. Затем подбором длины отрезков АА′ и ВВ′ добиваются резонанса на частоте 7,05 *Мгц*. Зависимость КСВ от частоты при использовании коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом* и при установке такой антенны на высоте 10 *м* над землей приведена в таблице.

Частота	КСВ
7,0 *Мгц*	1,3
7,2 *Мгц*	1,0
7,3 *Мгц*	1,1
14,0 *Мгц*	1,1
14,1 *Мгц*	1,0
14,3 *Мгц*	1,3
28,0 *Мгц*	1,3
28,4 *Мгц*	1,1
29,0 *Мгц*	1,5

Вторая антенна (рис. 2) представляет собой, как нетрудно заметить, вертикальный вариант антенны, описанной ранее. Она изготовлена из алюминиевых труб, которые в месте включения контура L_1C_1 соединены с помощью втулки, выполненной из диэлектрика. При питании антенны коаксиальным кабелем с волновым сопротивлением 50 *ом* и при наличии четырех противовесов длиной 10,5 *м* наклоненных под углом 45°, КСВ на всех четырех диапазонах не превышает 2.

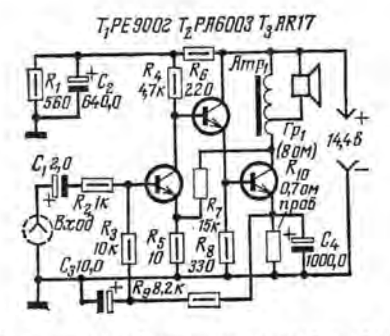
«The Radio Amateur's «Handbook», 1970.

От редакции. Смещение минимума КСВ в сторону высоких частот на диапазоне 7 *Мгц* (см. таблицу) вызвано тем, что антенна на этом диапазоне настраивалась подбором длины отрезков АА′ и ВВ′ на середину любительского диапазона, отведенного радиолюбителям США (примерно 7,2 *Мгц*).

Усилитель НЧ для автомобильного приемника

На рисунке приведена принципиальная схема усилителя НЧ на максимальную выходную мощность до 5 *ва* при коэффициенте нелинейных искажений не более 10%. В нем всего три транзистора, выход — автотрансформаторный. Оконечный каскад на транзисторе T_3 работает в линейном режиме класса А. Питание усилителя производится от аккумуляторной батареи.

Все три транзистора усилителя имеют непосредственную связь между собой, охвачены двумя глубокими отрицательными обратными связями по постоянному и переменному напряжению, что делает усилитель мало чувствительным к изменению параметров транзисторов. За счет действия



обратных связей усилитель способен обеспечить выходную мощность в 1 *вт* при коэффициенте нелинейных искажений всего 1,2%, имея при этом чувствительность около 5 *мв*. Входное сопротивление усилителя также имеет приемлемую величину, составляющую примерно 3,3 *ком*.

«Antenna», 1970, № 4

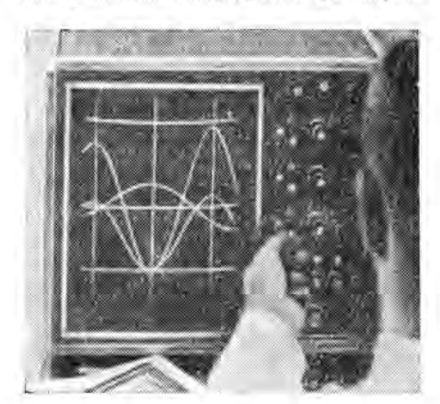
Примечание редакции. При изготовлении усилителя НЧ могут быть использованы следующие детали отечественного производства: транзисторы T_1 и T_2 типа МП37 или МП38 с любыми буквенными индексами; транзистор T_3 типа П701 или П702 с $B_{ст}=80-100$, обязательно с дополнительным теплоотводом. Будет еще лучше, если применить кремниевые транзисторы, например, МП111 (T_1), КТ601 или КТ602 (T_2) и КТ801 или КТ802 с любыми буквенными индексами (T_3). Конденсаторы — К50-3 или К50-6, ЭГЦ на рабочее напряжение от 6 в (C_3, C_4) до 15—30 *в* (C_1, C_2, C_4).

Трансформатор $Атр_1$ должен иметь сердечник сечением Ш24×30 *мм* и содержать 60 витков с отводом от 10-го витка, считая от коллектора транзистора T_3, провода марки ПЭВ-1 или ПЭВ-2 диаметром 1,35 *мм*.

Налаживание усилителя производится путем подбора сопротивлений резисторов R_9 или R_3 с целью установки коллекторного тока транзистора T_3, равного 0,9—1,0 *а*. Кроме того, некоторая коррекция частотной характеристики усилителя возможна за счет шунтирования резистора R_4 дополнительным конденсатором емкостью 1000—2000 *пф*.

Трехлучевой цветной осциллограф

На фото приведен внешний вид осциллографа, позволяющего наблюдать одновременно три различных сигнала, которые воспроизводятся на экране с диагональю 38 *см* кривыми в трех основных цветах: красном, зеленом и синем. Все три сигнала опознаются даже в том случае, когда кривые пересекаются. Кроме того, на экране можно высвечивать три опорные линии также в трех цветах, что намного облегчает сравнение частот и уровней сигналов.



В осциллографе применена трубка масочного типа с частотой вертикальной развертки 36,2 *кгц*; такая высокая частота потребовалась для обеспечения высокой разрешающей способности прибора. Каждый канал имеет свой усилитель вертикального отклонения, а для точной регулировки сходимости предусмотрены три магнитные системы. Коэффициент отклонения регулируется в пределах от 40 *мкв/см* до 40 *в/см*. Горизонтальное отклонение луча осуществляется внешним генератором качающейся частоты. Помимо радиоэлектроники осциллограф предназначен для применения в медицине, при обучении и других областях.

«Funkschau», 1969, № 19

Апериодический антенный усилитель для вещательного приемника

Антенные усилители обычно применяются для увеличения дальности приема телевизионных приемников. Специально разработанные антенные усилители могут дать существенное увеличение дальности приема вещательных станций с помощью приемников невысокого класса, чувствительность которых не ограничена внутренними шумами. В этом случае целесообразно применять апериодические широкополосные усилители, перекрывающие радиовещательные диапазоны без каких-либо дополнительных переключений и настроек.

На рисунке приведена принципиальная схема одного из таких усилителей. Этот антенный усилитель собран на трех кремниевых высокочастотных транзисторах и способен обеспечить дополнительное усиление сигнала после антенны на 10—15 *дб* (в 10—30 раз по мощности) во всей полосе частот, занимаемой средними и короткими волнами. Для нормальной работы усилителя требуется батарея напряжением 9—12 *в*, причем потребляемый ток не превышает 8 *ма*.

Особенностью схемы данного усилителя является использование непосредственной связи между транзисторами и наличие внешней отрицательной обратной связи по току ($R_{10}C_6$) и напряжению (C_2) сигнала. Применение транзисторов с высокой граничной частотой усиления позволяет получить требуемое усиление сигнала при включении одного транзистора (T_1) по схеме с общим эмиттером и двух других (T_2 и T_3) по схеме с общим коллектором. Такое сочетание схем включения создает благоприятные условия для устойчивой работы усилителя в столь широкой полосе частот. Этому также способствует наличие корректирующей цепочки $R_{10}C_6$, выравнивающей усиление по диапазону коротких волн и предотвращающей самовозбуждение усилителя при использовании транзисторов с очень большим усилением по току ($B_{cm}=150-300$).

T_1 KC507 T_2 KC507 T_3 KC507

Применение описанного антенного усилителя позволяет значительно улучшить работу относительно простых приемников, как ламповых, так и транзисторных, в случаях их применения совместно с различными наружными и комнатными антеннами. В частности, указывается, что были получены хорошие результаты при использовании в качестве антенны изолированного провода длиной 4 *м*.

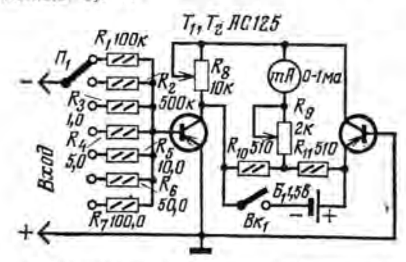
Налаживание правильно собранного усилителя сводится к подбору номинала конденсатора C_6, обеспечивающего устойчивое и равномерное усиление в коротковолновом диапазоне. Равномерность усиления в средневолновом диапазоне достигается путем подбора конденсатора C_2.

«Amatérske Radio», 1970, № 12

Примечание редакции. В описанном антенном усилителе возможно применение отечественных кремниевых высокочастотных транзисторов типа КТ315 (3 шт), или одной микросхемы типа 1ММ.6. Для работы в диапазоне длинных волн требуется подобрать номинал конденсатора C_2. Все применяемые в усилителе конденсаторы должны быть керамическими, например, типа КТ-1а (C_6) и КЛС — все остальные. Желательно также поместить усилитель в индивидуальный металлический экран, а для его питания использовать отдельную батарею, например, типа «Крона ВЦ». Это позволит разместить антенный усилитель в непосредственной близости от антенного гнезда приемника, не вызывая возбуждения последнего.

Простой вольтметр

Простой вольтметр, схема которого приведена на рисунке, предназначен для измерения постоянного напряжения. Прибор имеет семь пределов измерений (1; 5; 10; 50; 100; 500 и 1000 *в*), его входное сопротивление около 100 *ком/в*. Он может оказаться весьма полезным при измерении режимов работы не только транзисторов, но и электронных ламп. Питание прибора осуществляется от одного элемента напряжением 1,5 *в*.



Налаживание вольтметра несложно. Сначала при разомкнутом входе потенциометром R_8 устанавливают стрелку прибора на нуль, а затем производят его калибровку. Для этого вход прибора подключают к источнику с известным напряжением, переключатель $П_1$ ставят в положение, соответствующее выбранному пределу измерений, и потенциометром R_9 добиваются, чтобы стрелка прибора отклонилась на всю шкалу. При тщательно подобранных величинах сопротивлений резисторов R_1— R_7 дополнительная калибровка на других пределах измерений не потребуется.

Если с течением времени изменилось напряжение батареи питания или параметры транзисторов, необходимо произвести калибровку прибора указанным выше способом.

«Antenna», 1970 № 4

Примечание редакции. В вольтметре можно использовать транзисторы МП41, МП42 с любыми буквенными индексами, но весьма желательно с близкими коэффициентами $B_{cm}=50-80$.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Ответы на вопросы по статье «Первый телевизор любителя» («Радио», 1970, № 5, 6)

Какова мощность рассеяния проволочных резисторов R_{11}, R_{54} и R_{55}?

Указанные проволочные резисторы типа ПЭВ рассчитаны на мощность рассеяния 10 *вт*.

Можно ли в выходном каскаде строчной развертки вместо 6П31С применить лампу 6П36С?

Можно. В этом случае необходимо установить на шасси соответствующую панельку для этой лампы. Кроме того, для получения необходимого размера изображения по горизонтали, нужно будет подобрать сопротивление резистора R_{56}. В качестве R_{56} лучше применить два двухваттных резистора с одинаковым сопротивлением, соединенных параллельно. Желательно также использовать более мощный силовой трансформатор.

На рис. 1 («Радио», 1970, № 5, стр. 35) верхний по схеме вывод резистора R_{17} присоединен к 220 в, а на монтажной плане $МП_3$ («Радио», № 6, 1-я стр. вкладки) — к 150 в. Что считать правильным?

Практически резистор R_{17} можно подключить как к шине +150 *в*, так и к шине +220 *в*. В первом случае несколько снижается громкость звукового сопровождения при лучшем подавлении паразитной амплитудной модуляции. Во втором случае громкость звука возрастает, но значительно ухудшается подавление паразитной амплитудной модуляции

В тексте статьи («Радио», № 6, стр. 30) указано, что силовой трансформатор применен от телевизора «Заря-2», а в табл. 2 (стр. 32) приведены намоточные данные трансформатора от «Зари». Аналогично в описании сказано, что применен дроссель фильтра от телевизора «Старт-3», а в таблице приведены данные дросселя от «Старта-2». Где правильно?

В телевизоре, собранном авторами, использованы силовой трансформатор от «Зари-2» и дроссель фильтра — от «Старта-3», а в табл. 2 приведены намоточные данные указанных деталей для самостоятельного изготовления. По мнению авторов, трансформатор и дроссель, намотанные по данным, приведенным в таблице, лучше подходят для описанного телевизора.

От каких телевизоров можно применить готовые контурные катушки без переделки?

В телевизоре без каких-либо переделок можно применить следующие контуры от телевизора «Старт-4»:

— К-3 — вместо катушек L_1 и L_2. Конденсаторы C_6, C_7, C_8 и резистор R_5 в этом случае устанавливать не нужно, так как они уже имеются в контуре К-3:

Распайка выводов производится следующим образом: вывод *3* — к управляющей сетке лампы $Л_{2а}$, вывод *4* — к шасси, вывод *6* — к конденсатору C_4;

— К-4 — вместо катушек L_3 и L_4. В этом случае элементы C_{11}, R_9, $Д_1$ устанавливать также не требуется (они имеются в контуре), однако полярность включения диода, имеющегося в этом контуре, следует изменить на обратную, как это показано на принципиальной схеме телевизора.

Вывод *1* контура К-4 соединяют с дросселем $Др_1$, вывод *3* — с шасси, вывод *4* — с точкой соединения резисторов R_4, R_8 и вывод *6* — с анодом лампы $Л_{2а}$.

— К-5 — вместо катушки L_5. Элементы C_{14} и R_{16} имеются в контуре, поэтому устанавливать их не нужно. Там же установлен еще конденсатор емкостью 47 *пф*. Его исключать не следует.

Вывод *1* контура подключают к шасси, вывод *3* — к конденсатору C_{17} и вывод *4* — к шестой ножке лампы $Л_{3б}$;

— К-7 — вместо катушек L_6, L_7, L_8. Вывод *1* контура подключают к аноду лампы $Л_{4а}$, вывод *3* — к точке соединения элементов R_{15}, R_{17}, C_{15}, вывод *4* — к диоду $Д_3$, вывод *5* — к диоду $Д_2$ и вывод *6* — к точке соединения элементов R_{21}, C_{22}.

Если в телевизоре используется блок ПТК, имеющий старые значения промежуточных частот сигналов изображения и звука (соответственно 34, 25 и 27, 75 *Мгц*), то в телевизоре можно установить аналогичные контуры от телевизора «Старт-3», а именно: К-3 — вместо L_1, L_2; К-4 — вместо L_3, L_4; К-5 — вместо L_5 и К-7 — вместо L_6, L_7, L_8.

Правильно ли указана полярность включения диода $Д_1$?

Да, правильно. Если изменить полярность включения $Д_1$ на обратную, то изображение на экране кинескопа будет негативным, и будет также нарушена синхронизация изображения.

Для повышения чувствительности телевизора в качестве $Д_1$ лучше использовать диоды типа Д10 или Д20.

По каким данным можно собрать выходные трансформаторы акустической системы направленного воспроизведения стереозаписи («Радио» 1971, № 4, стр. 60)?

В том случае, если в выходных каскадах стереофонического усилителя используются лампы 6П14П, трансформатор с обмотками *Iа*, *Iб* и *IIа* можно намотать на сердечнике сечением 7,2 *см²* (чистой стали) с площадью окна 5,35 *см²*. Из типовых пакетов наиболее подходящим будет сердечник Ш30×30 с окном 6,75 *см²*.

Обмотки *Iа* и *Iб* содержат каждая по 2000 витков провода ПЭЛ 0,16. Вторичная обмотка *IIа*, нагруженная на громкоговоритель $Гр_1$, должна иметь 130 витков провода ПЭЛ 0,72 при применении громкоговорителя типа 10ГД-18 или 6ГД-2.

Трансформатор с обмотками *Iв*, *Iг* и *IIб* можно собрать на сердечнике сечением 1,4 *см²* (чистой стали) и площадью окна 3 *см²*, например, на сердечнике из типовых пластин Ш19 (имеющих окно площадью 4,02 *см²*), составив пакет толщиной 11 *мм*.

Обмотки *Iв* и *Iг* имеют по 1000 витков провода ПЭЛ 0,16, а обмотка *IIб* — 72 витка провода ПЭЛ 0,72. К ней подключаются два последовательно соединенных (синфазно) громкоговорителя типа 2ГД-35 или 2ГД-28.

Намотка трансформаторных катушек производится следующим образом. Подготовленные для намотки каркасы разделяют картонной перегородкой на две равные части и в каждой из них наматывают по одной секции первичной обмотки, затем излишки перегородки срезают, обмотки изолируют и сверху, во всю ширину каркаса, укладывают витки вторичной обмотки. Между первичной и вторичной обмотками прокладывают два слоя лакоткани или чертежной кальки.

Ответы на вопросы по статье «Генератор пилообразного напряжения» («Радио», 1970, № 9).

Как рассчитать предельно возможные верхнюю и нижнюю частоты генератора?

Частота генератора определяется данными деталей автоколебательного блокинг-генератора (б.-г.), предна-

Емкость конденсатора C_1, *мкф*	Длительность импульса б.-г. ($t_и$), *мксек*	Период повторения импульсов (T), *мксек*
0,001	20	90
0,01	60	1 000
0,1	160	5 000
1,0	450	20 000

значенного для формирования выходного пилообразного напряжения с временными параметрами $t_в$ (времени восстановления) и $t_р$ (времени рабочего хода). Для расчета необходимой частоты генератора можно воспользоваться известными соотношениями:

$$f_г = \frac{1}{t_в + t_р}; \quad t_в \geqslant (3-5)\,R_{разр} \cdot C_2;$$

$$t_р = \frac{C_2 \cdot U_{вых}}{I_{к1}},$$

где $R_{разр}$ — сумма прямого сопротивления ($R_{пр}$) диода $Д_2$ и сопротивления насыщения ($R_{нас}$) транзистора $Т_3$.

При определении максимальной частоты генератора необходимо задаться минимальной емкостью конденсатора C_2 (C_2мин), максимальным током коллектора транзистора $Т_1$ ($I_к$ макс) и минимальным выходным напряжением ($U_{вых}$мин). При определении же минимальной частоты генератора необходимо соответственно задаться величинами C_2 макс, $I_{к1}$ мин и $U_{вых}$макс. В большинстве практических случаев время восстановления $t_в$ в этом случае выбирают исходя из нужного соотношения $t_в/t_р$, при котором $t_в > (3-5)\,R_{разр}C_2$, то есть время восстановления генератора выбирают намного больше постоянной времени разряда конденсатора C_2. Минимально возможная частота генератора может определяться долями герц, а максимальная частота — порядка 1,5*Мгц* (при $t_в = 0{,}15$ *мксек* и $t_р = 0{,}5$ *мксек.*).

В каком диапазоне может изменяться частота генератора при изменении емкости конденсатора C_1?

Изменение емкости C_1 вызывает изменение длительности импульса ($t_и$) блокинг-генератора и его периода повторения (T). В табл. 1 приводятся экспериментальные данные зависимости этих величин от емкости конденсатора C_1 (см. схему рис. 2 в статье) при неизменном положении движка потенциометра R_6.

Для уменьшения отношения $t_и/T$ при малых периодах повторения импульсов, необходимо уменьшать длительность импульса б.-г. за счет уменьшения индуктивности первичной обмотки трансформатора $Тр_1$. При необходимости изменять частоту выходного пилообразного напряжения генератора в большом диапазоне следует, например, при помощи переключателя изменять одновременно величины емкости конденсаторов C_1 и C_2.

Каковы амплитудные значения напряжения на электродах транзисторов $Т_1$—$Т_3$?

Величина прямоугольного напряжения на коллекторе транзистора $Т_3$ (см. схему рис. 2 в статье) равна напряжению источника питания генератора. Пилообразное напряжение на коллекторе $Т_1$ и базе $Т_2$ может достигать максимальной величины $E - U_{б1}$, где $U_{б1}$ — напряжение на прямом сопротивлении диода $Д_1$ (равное примерно 0,7 *в*). Практически оно мало отличается от напряжения источника питания.

Каково напряжение источника питания генератора? Можно ли увеличить амплитуду выходного напряжения?

Максимальное напряжение питания генератора +15 *в*. При необходимости увеличить амплитуду выходного напряжения генератора необходимо использовать в нем более высоковольтные транзисторы, соответственно повысив и напряжение источника питания.

Для нормальной работы генератора необходимо питать все транзисторы от одного источника, без разделительных фильтров.

Каким образом осуществить синхронизацию генератора?

Синхронизацию генератора можно осуществить таким же образом, как это сделано в задающих генераторах строк или кадров в телевизионных приемниках на полупроводниках, например, подключив источник синхроимпульсов в цепь базы транзистора $Т_3$ через конденсатор емкостью 510—1000 *пф*. Импульс должен быть положительной полярности и иметь длительность, не превышающую $t_и$ блокинг-генератора.

Можно ли подобный генератор использовать для отклонения луча в осциллографе?

Можно. Для этого в электроннолучевых трубках со средним диаметром необходимо применять транзисторы с большим допустимым напряжением на коллекторе или использовать данный генератор в качестве задающего, а в выходных усилителях использовать электронные лампы.

Какой марки феррит можно применить в качестве сердечника $Тр_1$ вместо кольца из феррита 2000НН?

Трансформатор $Тр_1$ можно намотать и на других ферритовых сердечниках с прямоугольной петлей гистерезиса, например, на Ш-образном сердечнике Ш4×4 из феррита 2000НМ, на ферритовых кольцах 2000НМ с наружным диаметром 20 *мм*, внутренним — 10 *мм* и толщиной 5 *мм* и других, близких по параметрам сердечниках. При этом намоточные данные трансформатора остаются без изменений.

Какова действительная длина каждого из шести проводников катушки рамочной антенны электронного искателя («Радио», 1970, № 2, стр. 59) и чем можно заменить опорный диод типа 2С156А?

Рамочная антенна электронного искателя имеет диаметр 380 *мм*, длина каждого из проводников рамки составляет 1195 *мм*.

Диод 2С156А можно заменить семью диодами типа Д104—Д106, включенными последовательно в прямом направлении. Каждый из диодов, при таком включении, обеспечивает стабилизированное напряжение порядка 0,7—0,8 *в*, таким образом семь диодов обеспечивают стабилизированное напряжение в пределах 5,0—5,5 *в*, то есть столько, сколько дает один диод 2С156А (1N753), включенный в обратном направлении.

Можно ли в синхронизаторе конструкции Ю. Анихманова («Радио», 1967, № 7) вместо механического способа воздействия искателей на регулятор скорости применить электрический способ регулирования?

Возможен другой способ регулирования скорости двигателя проектора, при котором определение участков фонограммы и киноленты, как и прежде, осуществляется искателями, а определение знака рассогласования и регулирование скорости осуществляется сравнивающим устройством, схема которого изображена на рис. 1.

Из схемы синхронизатора («Радио», 1967, № 7, стр. 48, рис. 3) исключаются: магнитный усилитель *МУ*, реостат R_{17}, механическая конструкция связывающая роторы искателей с R_{17}. На трансформаторе $Тр_2$ доматывают обмотку *III*, обеспечивающую выпрямленное напряжение 110 *в* при токе нагрузки 100 *ма*.

Для установки искателей $ИД_1$ и $ИД_2$ в исходные положения на ламель *О* устанавливают две кнопки, имеющие нормально разомкнутые контакты. Один вывод кнопок соединяют с плюсовой шиной выпрямителя ($Д_8$—$Д_{11}$), другой вывод каждой кнопки — с верхним выводом обмотки своего искателя.

Доработка проектора «Луч-2» или «Русь» ограничивается отпайкой монтажного провода от среднего лепестка контактной группы, изолированием его и перепайкой провода с любого крайнего лепестка на средний лепесток той же группы.

Подготовка синхронизатора к работе осуществляется в следующей последовательности. Синхронизатор подключают к сети питания, щетки искателей устанавливают на ламели *О*, кратковременно нажимают на кнопку $Вк_2$ (нумерация элементов на рис. 1 является продолжением нумерации на схеме рис. 3 «Радио», 1967, № 7, стр. 48), контакты *1* и *8*

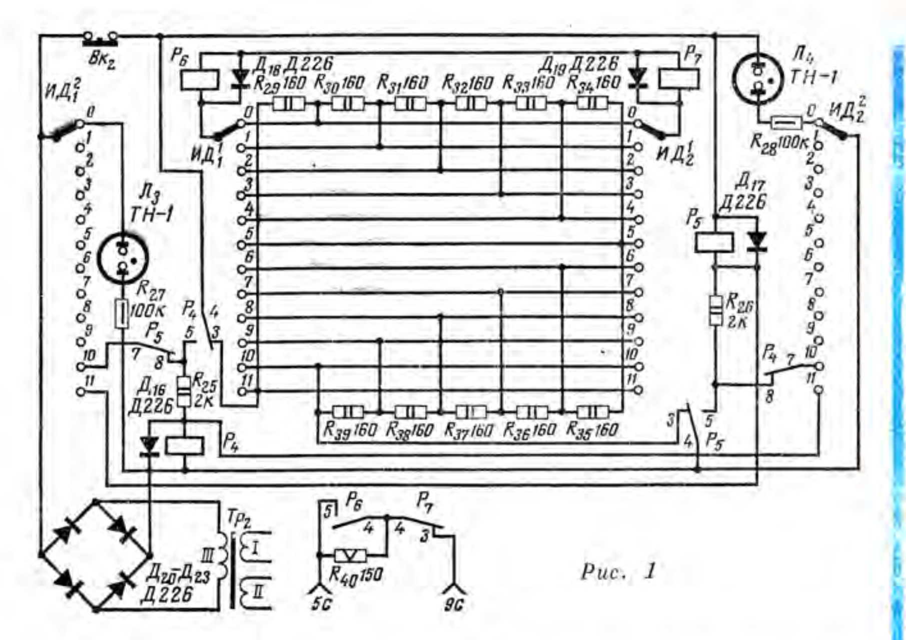


Рис. 1

панели Ш2 проектора соединяют с гнездами *5с* и *9с* (рис. 1), сетевой шнур проектора подключают непосредственно в сеть, включают двигатель проектора и, вращая ручку регулятора скорости проектора, устанавливают номинальную скорость проекции. Затем шнур питания проектора подключают к гнездам АПУ синхронизатора, контакты *6* и *7* панели Ш2 проектора соединяют с гнездами *3с* и *4с* синхронизатора.

В процессе озвучивания или демонстрации фильма при синхронном движении участков магнитной ленты и киноленты щетки искателей переходят с ламели на ламель одновременно, находясь на одинаковых номерах ламелей. Реле $Р_6$ и $Р_7$ не срабатывают, так как подключаются к одной точке делителя напряжения, регулировки скорости двигателя проектора не происходит.

При отставании киноленты на 4 кадра фильма щетка $ИД_2^1$ окажется на ламели, имеющей номер меньше, чем щетка $ИД_1^1$, сработает реле $Р_6$, его контакты *4* и *5* замкнут резистор R_{40}, скорость протяжки киноленты увеличится. После совмещения участков протягиваемых лент щетки искателей снова будут находиться на одинаковых номерах ламелей, реле $Р_6$ обесточится, скорость протяжки киноленты станет номинальной.

При опережении кинолентой фонограммы щетка $ИД_2^1$ окажется на ламели, имеющей больший номер, чем щетка $ИД_1^1$, сработает реле $Р_7$, его контакты *3* и *4* разомкнутся и отключат резистор R_{40}, скорость протяжки киноленты уменьшится. После совмещения участков протягиваемых лент щетки снова будут находиться на одинаковых номерах ламелей, реле $Р_7$ обесточится, скорость протяжки киноленты станет номинальной.

Для исключения ошибки в определении знака рассогласования при прохождении щеток через ламели *10* и *11* реле $Р_4$ и $Р_5$ осуществляют блокировку реле $Р_6$ и $Р_7$. Искатель, который первым переведет щетки с ламели *9* на ламель *10*, включает реле блокировки, щетка $ИД_1^2$ включает реле $Р_4$, щетка $ИД_2^2$ — реле $Р_5$. Реле $Р_4(Р_5)$, сработав, самоблокируется, отключает цепь включения реле $Р_5(Р_4)$ и делитель напряжения от минусовой (плюсовой) шины источника питания, который остается отключенным до прихода щеток отстающего искателя на ламель *11*. При установке щеток отстающего искателя $ИД_2^2(ИД_1^2)$ на ламель *11* напряжение на обмотке $Р_4(Р_5)$ становится равным нулю, реле $Р_4(Р_5)$ выключается, цепь питания делителя напряжения восстанавливается.

Реле $Р_4$ и $Р_5$ — типа РЭС-9 (РС4.524.201); $Р_6$ и $Р_7$ — типа РЭС-15 (РС4.591.002), сопротивление обмотки 160 *ом*, ток срабатывания 30 *ма*.

В подготовке материалов для раздела «Наша консультация» по письмам А. Серопятова (Тамбовская область), А. Пантелеева (г. Горький), В. Михайлова (г. Калинин), А. Крылова (г. Тула), Л. Комарова (г. Брест), К. Федорова (г. Ленинград) и других читателей приняли участие следующие авторы и консультанты: А. Кулешов, К. Воробьев, В. Авраменко, В. Иванов, Р. Томас, В. Васильев.

РАДИОКОМПЛЕКС

(Окончание. Начало на стр. 38)

(C_{14}, $R_2 — C_2$ и $C_{16} — R_{31}$ и $C_{16-1} — R_{31-1}$). Следует также принять меры для устранения каких-либо наводок на эти катушки и их цепи, а также для защиты пружин ревербератора от механических воздействий. После индивидуальной отладки всех блоков, входящих в радиокомплекс, их подключают к соответствующим разъемам, установленным на шасси усилителей НЧ и блока питания. Переключателем рода работ включают поочередно все блоки радиокомплекса и устанавливают необходимый уровень громкости, а вернее сказать, мощность, отдаваемую усилителями НЧ нагрузке. Эта мощность должна быть совершенно одинакова независимо от того, какой блок подключен к усилителям НЧ, что обеспечивается соответствующей регулировкой переменных резисторов установленных на входах катодных повторителей всех блоков радиокомплекса (при этом регуляторы громкости в усилителях НЧ должны быть установлены на максимум усиления).

Согласование входных и выходных параметров усилителей НЧ и блоков радиокомплекса обеспечивается вышеупомянутыми катодными повторителями, имеющими идентичные нагрузочные резисторы и соединительные экранированные кабели. Следует помнить, что длинные соединительные провода будут увеличивать уровень фона на выходе усилителей, для уменьшения которого рекомендуется заземлить экраны всех экранированных проводов и шасси блоков радиокомплекса (сопротивление заземляющего провода должно быть минимальным).

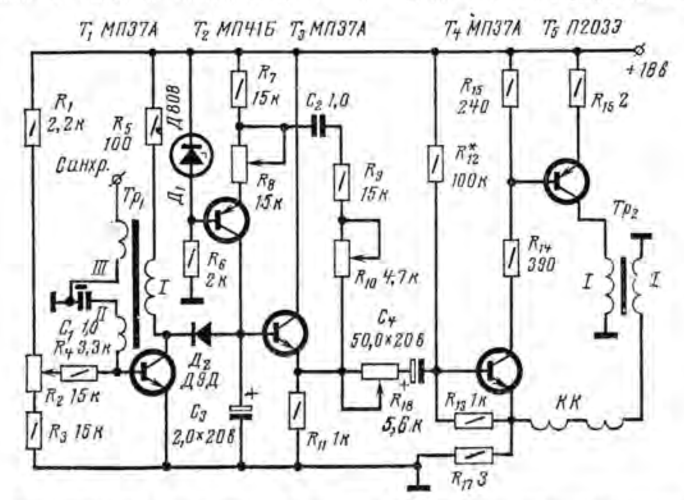
При размещении всей входящей в радиокомплекс аппаратуры в жилой комнате (квартире) следует учитывать не только удобство пользования ею, но и целый ряд факторов, продиктованных спецификой стереофонии и жилищными возможностями конструктора. Если позволяют квартирные условия, весь радиокомплекс следует размещать около одной стены. В этом случае обеспечивается максимум удобств при его использовании, минимум различных наводок на входные цепи, так как все соединительные провода имеют минимальную длину, и наиболее благоприятные условия для воспроизведения стереофонических программ. Можно, безусловно, найти и целых ряд других вариантов расположения отдельных блоков радиокомплекса, что будет зависеть от желания и возможностей его владельца.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ УЗЕЛ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

Узлы кадровой развертки современных телевизоров, как правило, имеют цепи, стабилизирующие выходной ток. Они необходимы для компенсации изменений этого тока из-за колебаний температуры p-n переходов выходного транзистора ввиду инерционности прогрева радиатора, а также повышения активного сопротивления обмоток выходного трансформатора и отклоняющих катушек.

В предлагаемом узле стабилизация тока в отклоняющих катушках достигается применением генератора пилообразного напряжения с высокой линейностью и большой устойчивостью выходных параметров, а также использованием выходного усилителя, охваченного глубокой отрицательной обратной связью.

Усилитель содержит предварительный и выходной каскады, выполненные соответственно на транзисторах T_4 и T_5. Благодаря отрицательной обратной связи на выходе усилителя сохраняется высокая линейность пилообразного напряжения, получаемого от генератора, и кроме того, автоматически компенсируется влияние на величину выходного тока изменений температуры выходного трансформатора и отклоняющих катушек, а также колебаний напряжения питания. Напряжение обратной связи снимается с резистора R_{17}, включенного в эмиттерную цепь транзистора T_4 предварительного каскада усиления.



Данные трансформаторов узла сведены в таблицу. Отклоняющая система — типа ОС-110ЛА (ОС-110А). Потенциометр R_2 предназначен для регулировки частоты кадров, R_4 — размера кадра, R_{10} — общей линейности и R_{18} — линейности верхней части кадра.

Обозначение по схеме	Сердечник	№ обмоток	Число витков	Провод
Tp_1	Кольцо из феррита 2000НН, типоразмер К8×4×2	I	60	ПЭВ-2 0,1
		II	360	»
		III	60	»
Tp_2	Трансформаторная сталь ШЛ16×20	I	500	ПЭВ-2 0,47
		II	250	ПЭВ-2 0,74

Схема узла показана на рисунке. Генератор пилообразного напряжения собран на транзисторах T_1 — T_3 по схеме, которая подробно описана в «Радио», 1970, № 9, стр. 36.

Инж. В. АВРАМЕНКО



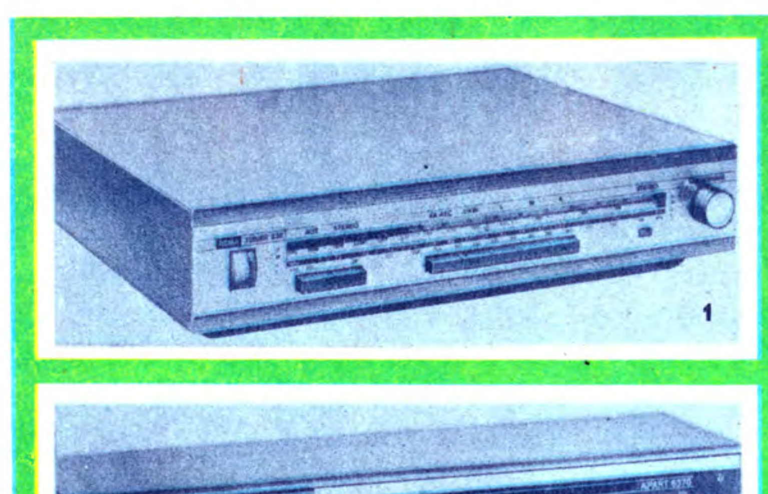
●

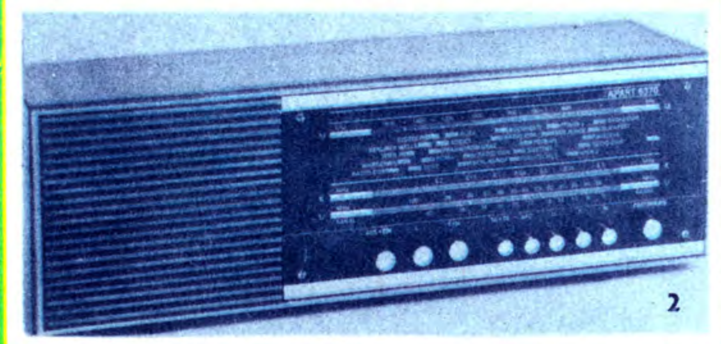
На первой странице обложки: по системе «Орбита» программа Центрального телевидения пришла в далекий Сургут — ныне край строителей, нефтяников и охотников. Фото Н. Аряева

Адрес редакции: Москва, К-51, Петровка, 26. Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта — 294-91-22, отдел науки и радиотехники — 221-10-92, ответственный секретарь — 228-33-62, отдел писем — 221-01-39. Цена 40 коп. Г81420. Сдано в производство 22/VI 1971 г. Подписано к печати 4/VIII 1971 г. ***Рукописи не возвращаются***

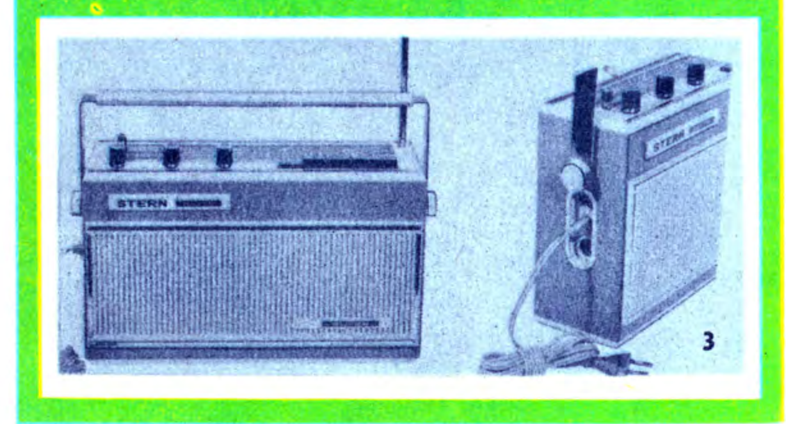
Издательство ДОСААФ. Формат бумаги 84×108 1/16. 2 бум. л., 6,72 усл.-печ. л. + вкладка. Заказ № 2152. Тираж 650 000 экз.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая Образцовая типография имени А. А. Жданова Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР. Москва, М-54, Валовая, 28.


1



2



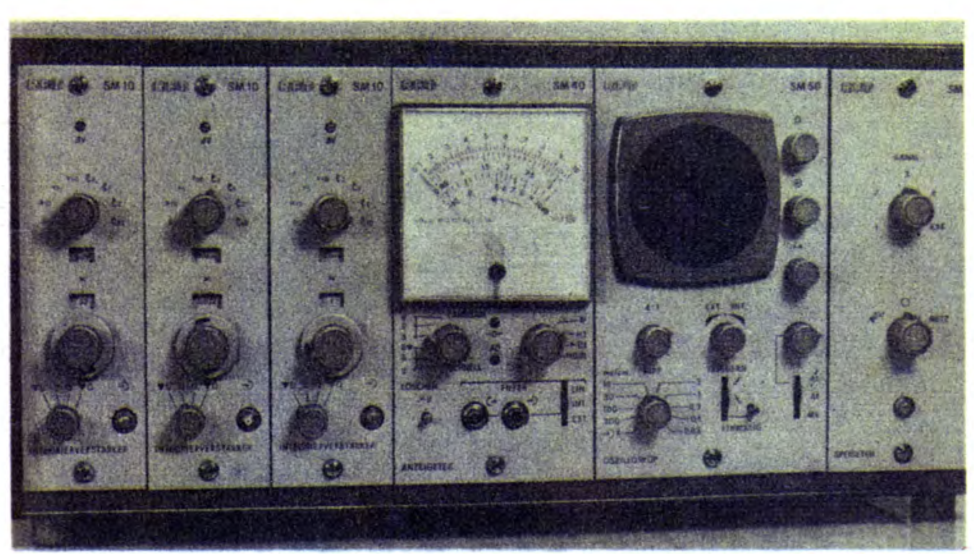
3


5

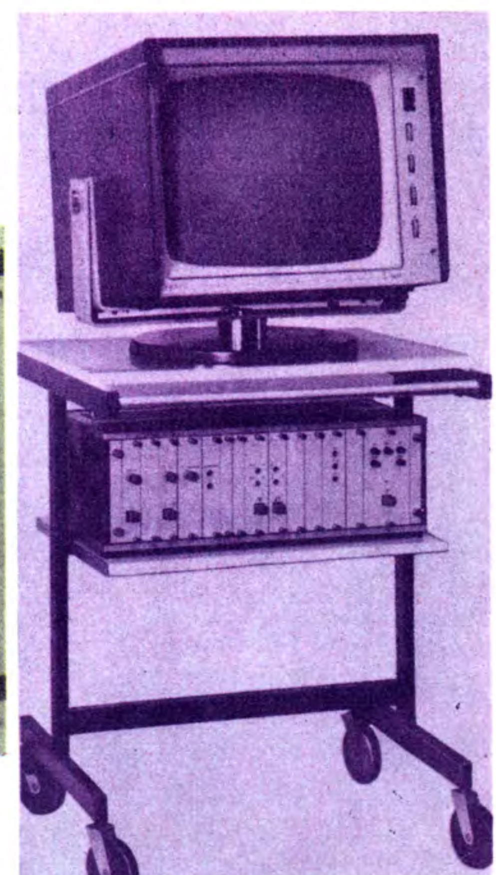
Сделано в ГДР

(Текст см. на стр. 54)

4



6




УТВЕРЖДЕНО
ТОРГОВОЙ
ПАЛАТОЙ
Магнитофон «Астра-5»
Радиоприемник «Селга-403»
SELGA
Телевизор «Рубин-205Д»
(См. статью на стр. 22)
Электропроигрывающее устройство IЭПУ-73С
Индекс 70772
Цена номера 40 коп.